

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1958

THÈSE **51** N°
POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Madeleine BORNE

Externe des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Diplômée de Médecine du Travail

Née le 7 Avril 1932, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)

Présentée et soutenue publiquement le

195

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DES FORMES RADIOLOGIQUES DE LA SILICOSE
EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE PROFESSIONNELLE

Président : M. DESOILLE, Professeur

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1958

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : BORNE

Prénom : MADELEINE

Date de soutenance :

Numéro d'ordre :

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque)

BORNE (MADELEINE) — Contribution à l'étude des formes radiologiques de la silicose en fonction de l'étiologie professionnelle. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 79 p., 12 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

BORNE (MADELEINE) — Contribution à l'étude des formes radiologiques de la silicose en fonction de l'étiologie professionnelle. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 79 p., 12 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

BORNE (MADELEINE) — Contribution à l'étude des formes radiologiques de la silicose en fonction de l'étiologie professionnelle. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 79 p., 12 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

BORNE (MADELEINE) — Contribution à l'étude des formes radiologiques de la silicose en fonction de l'étiologie professionnelle. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 79 p., 12 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1958

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Madeleine BORNE

Externe des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Diplômée de Médecine du Travail

Née le 7 Avril 1932, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)

Présentée et soutenue publiquement le

195

CONTRIBUTION A L'ETUDE



DES FORMES RADIOLOGIQUES DE LA SILICOSE
EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE PROFESSIONNELLE

Président : M. DESOILLE, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE R. FOULON

29, RUE DEPARCIEUX, 29

1958

DOYEN HONORAIRE :

M. Baudouin

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Baudouin, Bénard (H.), Brocq, Cadenat, Carnot, Chabrol, Champy, Chevassu, Debré (R.), Delbet, Donzelot, Gastinel, Guillain, Halphen, Harvier, Laroche (G.), Laubry, Lemaître, Lévy-Solal, Lhermitte, Lian, Loeper, Marion, Mathieu, Mocquot, Mondor, Mulon, Olivier (E.), Richet (Ch.), Sannié, Sézary, Tanon, Velter.

DOYEN Léon BINET
Membre de l'Institut

ASSESSEUR Jean VERNE

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER (G.)
Anatomie pathologique	DELARUE (A.)
Bactériologie	FASQUELLE
Biologie appliquée à l'Education physique et aux sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Carcinologie	OBERLING (C.)
Chimie médicale	JAYLE (M.-F.)
Cliniques chirurgicales	Hôtel-Dieu MÈNÉGAUX (G.)
	Broussais DE GAUDART-D'ALLAINES (F.)
	Salpêtrière MOULONGUET
	Cochin QUÉNU (J.)
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique de cardiologie	MOUQUIN (M.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire	MONOD (R.)
Clinique de la tuberculose	BERNARD (Et.)
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique de puériculture	LELONG (M.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	DEGOS (R.)
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE (T.)
Clinique des maladies des enfants	CATHALA
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY (J.)
Clinique gynécologique	FUNCK-BRENTANO (P.)
Cliniques médicales	Hôtel-Dieu BARIETY
	Bichat JUSTIN-BESANÇON
	Cochin MOREAU (R.)
	Broussais DE GENNES (L.)
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADÔT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition	BOULIN (R.)
Cliniques obstétricales	Tarnier LANTUÉJOL (P.)
	Baudelocque VARANGOT
	Port-Royal LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique	RENARD
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBIN (A.)
Clinique physio-pathol. des problèmes alimentaires	HAMBURGER
Clinique psychiatrique infantile	HEUYER (C.)
Clinique rhumatologique et sociale	COSTE (F.)
Clinique stomatologique	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	SÉNÈQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique	FÉY (B.)

Embryologie	GIROUD (A.)
Génétique médicale	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	SOULIÉ
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène et clinique de la première enfance	TURPIN
Hygiène et médecine préventive	JOANNOW (C.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIÉDELIEVRE (R.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	SICARD
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENÈGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (chaire à titre personnel)	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	BARIÉTY (M.)
Pathologie et thérapeutiques générales	GARCIN (J.)
Pédiatrie sociale	MARIE (J.)
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD (R.)
Physico-chimie médicale (chaire à titre personnel)	DOGNON (A.)
Physiologie	BINET (L.)
Physique médicale	STROHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	PATEL (J.)
Thérapeutique	BROUET

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

MM.		MM.	
Anatomie	{ DELMAS (A.) <i>pr. s. ch.</i> DEBEYRE (J.) OLIVIER CABROL	Obstétrique	{ MORIN (P.) RAVINA (J.) LELORIER ROBEY
Anatomie pathologique	{ GAUTHIER-VILLARS (Mlle P.) <i>pr. s. ch.</i> BUSSER (F.) GOUYGOU (Ch.)	Ophtalmologie	{ DESVIGNES (P.) BRÉGEAT
Bactériologie	{ NÉVOT (A.) CHRISTOL	Orthopédie	{ JUDET (R.)
Biochimie médicale	{ ETTORI (J.) <i>pr. s. ch.</i> POLONOVSKI (J.) SCHAPIRA DESGREZ (P.)	Oto-rhino- laryngologie	{ AUBRY (M.) MADURO (M.)
Biologie médicale	{ BOURLIÈRE (F.)	Parasitologie	{ CHABAUD (A.) BRUMPT (L.)
Dermato- syphiligraphie	{ DUPERRAT (F.)		{ ABOULKER (P.) BAUMANN (J.) GOSSET (J.) LAURENCE (G.) LORTAT-JACOB (J.) OLIVIER (Cl.) POILLEUX (F.) VERNE (J.-M.)
Embryologie	{ TUCHMANN	Pathologie chirurgicale	{ BARCAT CAUCHOIX DUBOST FAUREL FLABEAU GERMAIN MATHEY THOMERET
Histologie	{ BULLIARD (H.) <i>pr. s. ch.</i> COUJARD		
Hydrologie	{ CORNET		
Hygiène	{ BOYER (J.) <i>pr. s. ch.</i> DEPARIS (M.) <i>pr. s. ch.</i>		
Maladies infectieuses	{ BASTIN		
Médecine légale et du travail	{ DEROBERT (L.) <i>pr. s. ch.</i> GAULTIER (M.) HADENGUE (A.) ALBAHARY	Pathologie expérimentale	{ MAURICE LOEPER (J.)
Neurochirurgie	{ DAVID (M.)		{ BERNARD (J.) BOUDIN (G.)
Neurologie	{ LHERMITTE	Pathologie médicale	{ CASTAIGNE (P.) CONTE (M.) DOMART (A.)
Obstétrique	{ GRASSET (J.) LEPAGE (F.) MERGER (R.)		

	MM.		MM.
Pathologie médicale	LAMOTTE (M.)	Physiologie . . .	BARJETON (D.) <i>pr. s. ch.</i>
	LAROCHE (Cl.)		PARROT (J.) <i>pr. s. ch.</i>
	MILLIEZ (P.)		DEJOURS (P.)
	PÉQUIGNOT (H.)	Physique médicale	DJOURNO (A.) <i>pr. s. ch.</i>
	PERRAULT (M.)		GOUGEROT (L.) <i>pr. s. ch.</i>
	RAMBERT (P.)	Pneumo- phtisiologie . .	KREIS (B.)
	THIEFFRY (St.)		
	TURIAF (J.)	Psychiatrie . . .	BARUK
	BOUVIER		PICHOT
	BRICAIRE	Psychiatrie infantile	MICHAUX (Z.)
	BRISAUD		
	DEROT	Rhumatologie . .	DELBARRE
	MALREZ	Stomatologie . .	CHAPUT (Mme A.)
	ROYER		CERNÉA (P.)
Pédiatrie	WOLFROMM	Thérapeutique . .	CHASSAGNE
	JOSEPH (R.)		PERRAULT
	POLONOVSKI (Cl.)	Urologie	KUSS (R.)
Pharmacologie . .	MOZZICONACCI		
	CHEYMOL (J.) <i>pr. s. ch.</i>		
	LÉVY (Mlle J.) <i>pr. s. ch.</i>		

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

	MM.		MM.
Clinique chirurgicale . . .	AMELINE (A.)	Clinique médicale	KOURILSKY (R.)
	HUGUIER (J.)		MARCHAL (G.)
	LÉGER (L.)	Clinique obstétricale . . .	ESCALLE (G.)
	PADOVANI (P.)		MAYER (M.)
	ROUX (M.)	Clinique ophtalmologique	OFFRET (G.)
Clinique médicale	RUDLER (J.C.)	Clinique urologique . . .	COUVELAIRE (R.)
	DREYFUS (Gilbert)		
	HAGUENAU (M.) <i>pr.s.ch.</i>		

Secrétaire général de la Faculté M. MOREL (J.)
 Secrétaire Mlle CHAINTREUIL (G.)

Conservateur, chargé de la direction . . . M. le Docteur HAHN (A.)
 Conservateur Mlle GOICHON
 Bibliothécaires { Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.),
 LE NOIR (G.), QUIÉVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Ce travail est dédié :

A MON FILS PATRICK

IN MEMORIAM

A MA GRAND-MÈRE

A MES PARENTS

A MON MARI

A MA FILLE

A MON BEAU-PÈRE

A TOUS LES MIENS

A GENEVIÈVE MONIER
Docteur en Médecine

A NINETTE GAILLARD
Licenciée ès Sciences

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR DESOILLE

Professeur de la Chaire de Médecine du Travail
à la Faculté de Médecine de Paris
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

*En témoignage de notre profond respect
et de notre vive reconnaissance.*

A NOTRE JURY DE THÈSE

A MONSIEUR LE DOCTEUR CHAMPEIX

Chargé de Cours de Médecine du Travail
à la Faculté de Médecine de Clermont-Ferrand

*Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse
et guidé dans sa réalisation.*

*Qu'il trouve ici l'expression de notre
profonde gratitude et de notre respectueuse
sympathie.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PATURET

Doyen de la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Clermont-Ferrand
Professeur d'Anatomie

*Qui fut notre premier Maître et nous
réserva toujours le plus bienveillant accueil.*

*En témoignage de notre respectueuse
reconnaissance.*

A NOS MAITRES D'EXTERNAT

MONSIEUR LE DOCTEUR ROUHER

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE DOCTEUR FRANÇOIS

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE PROFESSEUR POMME

Agrégé du Val-de-Grâce

Professeur de Clinique Neuro-psychiatrique

à la Faculté de Médecine de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE PROFESSEUR BERNARD-GRIFFITHS

Professeur de Clinique Médicale

à la Faculté de Médecine de Clermont-Ferrand

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE PROFESSEUR BERGERON

Agrégé de Médecine Générale

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRASSE

Professeur de Clinique Médicale

à la Faculté de Médecine de Clermont-Ferrand

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE PROFESSEUR WILLEMIN-CLOG

Professeur de Clinique Médicale Infantile

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE DOCTEUR GRIVEAUD

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

MONSIEUR LE DOCTEUR ACHARD

Médecin des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Nous avons vivement apprécié leur enseignement.

Qu'ils trouvent ici l'assurance de notre reconnaissance et de notre respect.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BELIN
Médecin-Assistant des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

A MADEMOISELLE LE DOCTEUR RAMPON
Ancien Chef de Clinique de Rhumatologie
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin-Assistant des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

A MADEMOISELLE LE DOCTEUR DUBOIS
Médecin-Assistant des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

A TOUS NOS MAITRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

A TOUS NOS MAITRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CLERMONT-FERRAND

A MESSIEURS LES INTERNES
DES HOPITAUX DE CLERMONT-FERRAND

A NOS CAMARADES D'EXTERNAT

INTRODUCTION

Les formes radiologiques de la Silicose sont multiples, ainsi que ses aspects évolutifs.

Notre travail concerne une enquête portant sur des formes étiologiques peu fréquentes ou exceptionnelles, enquête poursuivie dans le centre de la France pendant douze années, de 1945 à 1957, parmi le personnel exposé au risque silicotique dans les professions suivantes :

- Ouvriers couteliers (émouleurs).
- Maçons - fumistes.
- Sableurs.
- Travailleurs des terres d'ocre.
- Ouvriers des terres à diatomées calcinées.
- Mineurs des gisements de spath-fluor.
- Mineurs des gisements d'uranium.

Intentionnellement nous n'étudierons pas d'autres professions où la nature du risque imprime à la silicose une forme propre (mines de Wolfram, mines d'or) — les enquêtes sur ces professions étant encore incomplètes — ni la pneumoconiose par anthracite qui nécessiterait à elle seule une étude particulière.

Dans chacune de ces professions, nous étudierons successivement :

- L'historique de la question.
- Les conditions de travail et la notion d'exposition au risque silicotique.
- Les cas observés au cours de notre enquête.
- Nos conclusions.

CHAPITRE I

LA SILICOSE DES COUTELIERS

HISTORIQUE

Les pneumoconioses des aiguiseurs de métaux sont connues depuis longtemps.

La pathologie de ces travailleurs a particulièrement bien été étudiée en Grande-Bretagne, dans le district de Sheffield, qui constitue un des centres les plus importants de l'industrie coutelière.

J.L.A. GROUT (1938), dans une étude sur la Silicose des Rémouleurs du district de Sheffield, nous apprend que, dès 1786, date à laquelle les rémouleurs devinrent un corps de métier constitué, il fut révélé que ces travailleurs souffraient d'un mal pulmonaire connu maintenant sous le nom de « SILICOSE ».

Les rémouleurs étaient alors des artisans qui fabriquaient entièrement eux-mêmes leurs couteaux et les passaient finalement à la meule, d'où une exposition seulement intermittente aux poussières.

Cette exposition était par ailleurs modérée, le travail se faisant le plus souvent à l'air libre.

Par la suite, avec l'industrialisation de la coutellerie, le travail fut effectué dans des espaces clos et mal ventilés : les effets nocifs en furent augmentés dans des proportions considérables, si bien que'n 1834, KNIGHT, de Sheffield, rapportait dans le *North Medical Journal* que les rémouleurs à sec mouraient tous de vingt-huit à trente-deux ans, tandis que les rémouleurs à l'humide survivaient jusqu'à quarante ou cinquante ans.

Dès 1875, des mesures spéciales furent prises en Grande-Bretagne, rendant obligatoire l'aspiration des poussières.

En 1923, MACKLIN et MIDDLETON, lors d'une enquête portant sur les ateliers de Sheffield, examinent 1.153 ouvriers, et notent la fréquence de la tuberculose et de la fibrose pulmonaire chez les aiguiseurs sur grès : en effet, 7 % présentent une tuberculose, et 74 % des signes de fibrose, le plus souvent apparus avant cinq ans d'exposition, tandis qu'après vingt ans d'exposition, plus de 80 % des aiguiseurs sont atteints de silicose.

Les enquêtes américaines faites par HAYHURST, de 1909 à 1914, et par DRURY en 1921, mettent également en relief la fréquence de la tuberculose chez les aiguiseurs et polisseurs de métaux.

En Allemagne, TELEKY, LOCHTKEMPER, ROSENTHAL-DEUSSEN et DERDACK étudient en 1928 la pathologie pulmonaire des aiguiseurs de métaux. Ils concluent que l'aiguisage sur grès à l'humide est presque aussi dangereux que l'aiguisage à sec, le diamètre des meules diminuant de moitié en quatre semaines, ce qui correspond à un dégagement considérable de poussières malgré l'humidification. Au point de vue clinique et radiologique, ils constatent la fréquence des lésions pulmonaires graves apparaissant chez les aiguiseurs sur grès à l'humide le plus souvent après seulement 4 à 5 ans d'exposition. Par contre, l'aiguisage sur meules artificielles leur paraît beaucoup moins nocif, les lésions pulmonaires n'apparaissant qu'après 12 à 13 ans d'exposition.

En 1930, un rapport sur la silicose en Allemagne est présenté par A. BOHME au cours de la Conférence internationale de Johannesburg. Cette étude montre une légère diminution du nombre des pneumocoïtiases et de la tuberculose chez les aiguiseurs de métaux, comparativement à l'enquête précédente faite en 1928.

De même MIDDLETON, dans son rapport sur la silicose en Grande-Bretagne, lors de la même Conférence internationale de Johannesburg en 1930, constate que de 1926 à 1929, l'emploi des meules de grès a considérablement diminué, celles-ci étant remplacées par des meules artificielles, tandis que l'émouillage à la machine tend de plus en plus à remplacer l'émouillage à la main, ces différentes mesures laissant espérer une diminution du risque silicotique chez les aiguiseurs.

En effet, J.L.A. GROUT constate en 1938 que la mise en application des différentes réglementations a rendu la silicose des aiguiseurs exceptionnelle avant 20 années d'exposition au risque.

Bien que possédant un centre coutelier aussi célèbre que Sheffield, les émouleurs français ne semblent pas avoir payé un tribut aussi important à la silicose, puisque aucune publication médicale n'a encore été faite — à notre connaissance du moins — sur cette question.

THIERS

CAPITALE FRANÇAISE DE LA COUTELLERIE

La région du Centre possède avec la ville de Thiers la capitale française de la Coutellerie.

C'est dès la fin du ^{xiii}e siècle que semblent s'être établis à Thiers les premiers couteliers.

La force motrice étant alors fournie par la rivière, toutes les installations se trouvaient bâties sur les rives de la Durolle. Au ^{xix}e siècle, avec l'apparition des moteurs à gaz pauvre et de l'électricité, les couteliers s'installèrent bien loin du ruisseau dans tous les quartiers de la ville.

La coutellerie, très modeste à son origine, prit de plus en plus d'expansion. Elle connut un essor mondial au ^{xvi}e siècle. En 1567, il y avait à Thiers une quarantaine de maîtres couteliers ; en 1615, soit une cinquantaine d'années plus tard, on en comptait plus de 300.

Cette industrie a gardé, malgré le progrès, son caractère de fabrication artisanale.

Autrefois l'ouvrier fabriquait le couteau en entier de sa propre main, depuis la forge de la lame, le façonnage du manche, jusqu'au polissage final.

Puis est apparue la spécialisation de la main-d'œuvre, et l'on est arrivé à une division du travail poussée à l'extrême, permettant à l'ouvrier d'atteindre un maximum de rapidité.

En conséquence, à côté du négociant coutelier qui vend au public, il existe de très nombreux autres fabricants qui vendent aux couteliers les pièces dont ils ont besoin : ce sont les fondeurs, les estampeurs, les tabletteurs, les presseurs, les graveurs, les fabricants de viroles, etc. Il existe également de nombreux ouvriers à domicile qui usinent, pour le compte des couteliers, les pièces fournies par les précédents : ce sont les limeurs, les perceurs, les estampeurs, les émouleurs, les monteurs, les polisseurs.

Cette organisation du travail permet la réalisation d'une extraordinaire diversité de modèles, qui explique la réputation de Thiers dont les couteaux sont exportés dans le monde entier.

CONDITIONS DE TRAVAIL RISQUE PROFESSIONNEL

Parmi les nombreux spécialistes employés aux différentes étapes de la fabrication d'un couteau, seul l'émouleur se trouve exposé aux poussières et par suite à la silicose.

La lame d'un couteau est d'abord forgée, limée, puis soumise à la trempe et au recuit ; c'est alors qu'elle est confiée à l'émouleur.

L'*émouture* consiste à travailler alternativement les deux côtés d'une lame brute.

Autrefois, à Thiers, tous les émouleurs travaillaient à plat-ventre, au-dessus de la rivière, allongés sur une planche de la longueur du corps, disposée horizontalement. Ils employaient des meules naturelles en grès. Ce mode de travail devient de plus en plus rare.

L'émouture se fait aujourd'hui sur meules artificielles, vitrifiées et agglomérées au silicate de magnésie. Ces meules tournent dans un bac à eau. Ce travail se fait assis.

L'émouture se faisant à l'humide, dégage peu de poussières et ne constitue qu'un risque modéré de silicose.

Il en est tout autrement pour les travaux d'entretien des meules : *riflage* et *piquage*, qui sont effectués également par l'émouleur.

— AVANT SA MISE EN SERVICE : en effet, la meule est souvent mal centrée, mal équilibrée, calée sur son axe. L'opération de *riflage* a pour but de la rendre circulaire et bien centrée, afin d'en assurer la parfaite rotation. Ce travail se fait avec de petites meules auxiliaires métalliques qui enlèvent les parties excentrées de la meule. Le riflage se fait à sec et dégage énormément de poussières. Avant son emploi, il peut être nécessaire de rifler une meule pendant quelques heures ou plusieurs jours suivant le soin avec lequel elle a été coupée et centrée. Une meule en grès dure en moyenne quatre à cinq mois.

— EN COURS DE TRAVAIL : l'émouleur doit encore entretenir sa meule. En effet, l'aiguisage continu produit des différences d'usure entre les parties dures et les parties tendres ; une surface lisse lui est redonnée par le *piquage* qui se fait à sec à l'aide d'une « pique », outil ressemblant à une herminette.

En outre sont pratiquées, pour lui redonner son mordant, des entailles en chevron de 1 à 2 mm de profondeur. Le piquage dure cinq à dix minutes et dégage peu de poussières.

A la longue, un *riflage* destiné à « décrasser » la meule devient nécessaire. Il se pratique à l'aide d'une lame de faux fortement appliquée par son tranchant sur la circonférence de la meule. Bien que pratiquée à l'humide, cette opération dégage énormément de poussières.

Les opérations de piquage et de riflage sont pratiquées plusieurs fois par jour, ce qui correspond à une ou deux heures par semaine d'exposition au risque.

DES PRÉLÈVEMENTS D'ATMOSPHÈRE ont été faits dans plusieurs ateliers d'émouture de la région de Thiers. Nous avons obtenu les résultats suivants :

<i>Numéro du prélèvement</i>	<i>Poste étudié</i>	<i>Poids du prélèvement en μ par litre d'air</i>	<i>Nombre de particules au litre</i>
Prélèvement n° 1	Riflage d'une meule de grès à sec	130	20.974.000
Prélèvement n° 2	Riflage d'une meule de grès. à sec	176	16.300.000

La teneur en silice libre (Si O_2) des particules est de 90 à 95 %.

OBSERVATIONS

Il ne reste plus qu'une dizaine d'ouvriers qui effectuent ce travail sur meules de grès.

Parmi eux, 2 cas de silicosè.

OBSERVATION N° 1. — L. A..., soixante-sept ans.

- Emouleur depuis l'âge de seize ans, soit 51 ans de travail.
- Radiographie (1951) : Semis nodulaire généralisé de nodules à gros grains (3 à 4 mm de diamètre) relativement peu nombreux (*fig. 1*).
- Pas de troubles fonctionnels notables.
- Pas de tendance évolutive de 1952 à 1957.

OBSERVATION N° 2. — J. A..., soixante-douze ans.

- Emouleur pendant 47 ans.
- Radiographie (1952) : Semis nodulaire à gros grains dans la totalité des deux plages pulmonaires.
- Pas de troubles fonctionnels notables.
- Pas de tendance évolutive de 1952 à 1957.



FIG. 1. — L. A... Radiographie pulmonaire : semis nodulaire généralisé de nodules à gros grains, relativement peu nombreux

CONCLUSION

La silicose des émouleurs, qui nous est apparue comme relativement rare, se caractérise par :

- 1° Son apparition tardive après 40 à 50 ans de métier.
 - 2° Sa forme radiologique : images nodulaires avec nodules volumineux relativement peu nombreux.
 - 3° Sa faible tendance évolutive.
-

CHAPITRE II

LA SILICOSE DES MAÇONS-FUMISTES

HISTORIQUE

La silicose des maçons-fumistes n'a donné lieu qu'à un nombre restreint de publications.

H. PANCOAST, en 1931, en publie quelques cas dans son article général sur les pneumoconioses.

SYMANSKI, en 1939, rapporte un cas de silicose au stade III, chez un ouvrier ayant travaillé pendant 27 ans comme maçon de four Martin.

BRUCE, la même année, note également la possibilité de silicose chez les maçons-fumistes après 12 à 15 ans d'exposition. En 1943, il publie les résultats d'une enquête effectuée sur 80 maçons-fumistes et révélant 25 cas de silicose dont 7 silico-tuberculoses. Ce pourcentage, beaucoup plus élevé que celui des autres pays, semble attribué, selon BRUCE, à la nature basique du revêtement des fours, alors que la plupart des pays utilise des fours à revêtement acide.

M. ECK, en 1943, dans son « Etude sur les pneumoconioses dans les industries autres que les mines », examine 7 maçons-fumistes et ne trouve aucun cas de silicose.

GAULTIER et ASSULY, en 1948, lors d'une enquête à la Compagnie du Gaz de Paris, découvrent plusieurs cas de silicose au stade I parmi les maçons-fumistes.

ROCHE et COTTRAUX, la même année, examinent 23 maçons-fumistes, ayant de 5 à 40 ans d'exposition, et dont 13 appartiennent à une usine à gaz et 10 à une centrale électrique : aucun cas de silicose n'est constaté.

M.J.C. MONNIER (Haggondange) publie, en 1952, les résultats d'une enquête portant sur 1.500 maçons-fumistes, parmi lesquels

furent découverts seulement 3 cas de silicose après 16, 31 et 32 ans d'exposition.

Enfin en 1955, V. RAYMOND, V. OLIER et J. NŒUVÉGLISE dépistent 5 cas de silicose sur 35 maçons-fumistes examinés.

CONDITIONS DE TRAVAIL RISQUE PROFESSIONNEL

Les maçons-fumistes sont des ouvriers préposés à la démolition et à la reconstruction des fours, ainsi qu'au sciage des briques réfractaires nécessaires à cette reconstruction.

Le sciage donne naissance à un nombre considérable de poussières que l'on essaie de diminuer, soit par l'emploi de systèmes d'aspiration, soit par la pratique du sciage à l'eau.

C'est surtout la démolition des fours qui constitue une opération très poussiéreuse ; l'ouvrier travaillant à l'intérieur du four, en atmosphère confinée, inhale une quantité importante de poussières contenant un pourcentage élevé de silice.

Mais le plus souvent, ces opérations n'occupent l'ouvrier que de façon intermittente, le reste de son temps étant employé à des travaux de maçonnerie ordinaire.

Dans une usine du Centre, une étude du TAUX D'EMPOUSSIÉRAGE moyen aux différents postes (analyse effectuée par le laboratoire du Bouchet) a donné les résultats suivants :

<i>Poste de travail</i>	<i>Nombre de particules < 3 μ par litre d'air</i>
Poste fixe de sciage de briques siliceuses avec système d'aspiration .	980.000
A 20 mètres du poste de sciage ..	1.080.000
Pendant le balayage au sol	2.170.000
Poste de sciage de briques réfractaires avec aspiration provisoire .	4.950.000
Poste de sciage à l'eau	850.000 à 960.000

OBSERVATIONS

Les examens systématiques pratiqués sur les 30 maçons-fumistes de la région du Centre ont permis de dépister 3 cas de silicose.



FIG. 2. — N. A... Radiographie pulmonaire : images micronodulaires disséminées, intriquées avec des images de fibrose linéaire, prédominant au niveau des lobes supérieurs. Adénopathies hilaires

OBSERVATION N° 1. — N. A..., cinquante-deux ans.

- Maçon-fumiste de novembre 1938 à janvier 1955, soit 16 ans et 2 mois d'exposition (démolition et reconstruction de fours d'une aciérie).
- Radiographies : Images micronodulaires disséminées, intriquées avec des images de fibrose linéaire, prédominant au niveau des lobes supérieurs. Adénopathies hilaires (fig. 2).
- Pas de troubles fonctionnels respiratoires.
- Hospitalisation : pas de signe de tuberculose.

OBSERVATION N° 2. — C. J..., quarante-neuf ans.

- Maçon-fumiste de 1929 à 1956, soit 27 ans d'exposition.
- Radiographies : Images nodulaires bilatérales, de petit volume, prédominant aux bases.
- Présence de troubles fonctionnels respiratoires :
 - dyspnée au repos (24 resp.-minute);
 - capacité vitale amputée de 30 %;
 - E.M.S. à 1 l 25 (44 % de la C.V.);
 - mauvaise ventilation maxima minute.

OBSERVATION N° 3. — J. M..., quarante-six ans.

- Maçon-fumiste de 1932 à 1956, soit 24 ans d'exposition.
- Radiographies : Images micronodulaires fines dans la totalité des deux plages pulmonaires avec fond de trabéculations.
- Troubles fonctionnels respiratoires très minimes.

CONCLUSION

La silicose représente donc un risque réel pour les maçons-fumistes.

Certains caractères lui confèrent une physionomie particulière :

- 1° Son apparition après un temps d'exposition prolongé (16, 24 et 27 ans dans les 3 cas exposés).
 - 2° Son aspect radiologique : les images ne sont pas toujours typiques : intrication d'images nodulaires et de fibrose trabéculaire.
 - 3° Son peu d'évolutivité.
-

CHAPITRE III

LA SILICOSE DES SABLEURS

HISTORIQUE

Parmi les travailleurs de l'industrie métallurgique, les sableurs sont les plus exposés au risque silicotique.

Cette question a donné lieu à un certain nombre de publications isolées ; on ne possède, par contre, qu'un nombre assez restreint de statistiques.

MADJIOLOFF, dans une enquête portant sur 484 sableurs de la Ruhr, constate que 8,4 % de ces travailleurs présentent des signes de silicose, dont l'un d'eux après seulement 125 jours d'exposition.

Selon les statistiques d'ADLER, KLEIN et KLOPTEIN, 28 % des sableurs sont atteints de silicose.

VIGLIANI signale des chiffres analogues (29 %) chez les sableurs ayant plus de 5 ans d'exposition.

L'enquête faite à Paris et à Lyon par TARA, GAULTIER, ROCHE et TOLOT donne des résultats voisins : à Paris, 29 cas avec une durée moyenne d'exposition de 8 ans ; à Lyon, 9 cas avec une durée moyenne d'exposition de 12 ans, soit dans 70 % des cas un délai d'exposition inférieur à 10 ans.

D'autres auteurs ont publié des cas isolés de silicose apparus après des temps d'exposition beaucoup plus courts : 17 mois dans une observation de POMMEAU-DELILLE ; 7 mois dans une observation de J. SAITA ; 265 heures dans une observation de MEYER.

Mais ces cas d'ailleurs exceptionnels sont dus à une absence de mesure de protection contre les poussières, donc à des conditions anormales de travail. La plupart des observations correspond au contraire à un délai très long d'exposition.

Les caractères radiologiques sont divers : les formes micronodulaires, nodulaires et pseudo-tumorales ont été rencontrées par les différents auteurs, la tuberculose apparaissant comme une complication relativement fréquente.

CONDITIONS DE TRAVAIL RISQUE PROFESSIONNEL

Le décapage au jet de sable est de plus en plus employé en fonderie ainsi que pour les objets métalliques. Cette opération consiste à projeter, contre la surface métallique à travailler, un jet de sable lancé sous pression et à grande vitesse, au moyen d'air comprimé ou de vapeur.

Dans le travail des métaux, le jet de sable est employé pour nettoyer les objets moulés de toute nature, enlever le sable adhérent, corriger les irrégularités de fusion et produire une surface de qualité désirée.

Les pièces métalliques peuvent être traitées à l'air libre, en général sous hotte d'aspiration.

Pour les pièces importantes, le travail est le plus souvent effectué dans une chambre fermée, l'ouvrier étant revêtu d'un vêtement protecteur et muni d'un appareil respiratoire à source d'air indépendante.

Les petites pièces sont traitées dans une petite cabine close, devant laquelle l'ouvrier se tient debout, ses mains passant par des trous spéciaux pour diriger l'abrasif ; il surveille l'opération à travers une plaque de verre placée sur le devant de la cabine.

Le jet de sable étant très dense, très dur, très riche en silice, lancé à gros débit et à grande vitesse, puis réfléchi et comme pulvérisé par la surface métallique, il en résulte une pollution massive de l'atmosphère par des particules très fines, acérées et très dangereuses. Aussi de très grands risques sont encourus par les travailleurs disposant d'une protection défectueuse. Par contre, dans des conditions satisfaisantes de protection, le sableur ne respire qu'une quantité relativement peu élevée de poussières.

Nous donnons ci-dessous les résultats d'une étude des TAUX D'EMPOUSSIÉRAGE des postes de sablage dans plusieurs entreprises du Centre.

Désignation de l'usine prospectée
Lieu et condition de prélèvement

Pollution
du poste de travail
 $< 10 \mu \times \text{SiO}_2 \%$
100

Teneur
en SiO₂ libre
des poussières

Grosseur et nombre
de particules
au litre d'air

ENTREPRISE N° 1 (aciérie) :

— Intérieur de la cabine de la sableuse pendant une opération de sablage (l'ouvrier porte un masque anti-poussière)

$< 10 \mu = 42.000.000$
 $> 10 \mu = 600.000$
Max. = 30 μ

90 à 95 %

40.000.000
environ

— Atmosphère à l'extérieur de la sableuse (à 1 m environ autour de l'installation) pendant une opération de sablage

$< 10 \mu = 7.600.000$
 $> 10 \mu = 150.000$
Max. = 40 μ

90 à 95 %

7.000.000

— Atmosphère générale du hall de fonderie à hauteur d'homme (au centre du hall)

$< 10 \mu = 600.000$
 $> 10 \mu = 8.000$
Max. = 15 μ

15 %

240.000
environ

ENTREPRISE N° 2 (fonderie) :

— Poste de sablage par plaque tournante et projection de sable. Atmosphère respirée par les ouvriers sableurs

$< 10 \mu = 830.000$
 $> 10 \mu = 10.000$
Max. = 20 μ

90 à 95 %

800.000
environ

ENTREPRISE N° 3 :

— Poste de sablage. Risque de pollution de l'atelier de métallisation disposé à proximité. Atmosphère générale de l'atelier

$< 10 \mu = 470.000$
 $> 10 \mu = \text{néant}$
Max. = 3 μ

90 à 95 %

450.000
environ

OBSERVATIONS

Notre enquête porte sur 20 ouvriers sableurs répartis dans plusieurs entreprises de la région du Centre.

Parmi eux, 4 cas de silicose.

OBSERVATION N° 1. — G. J..., cinquante-deux ans.

— Sableur dans une entreprise métallurgique (décapage de moules de pneus) pendant 12 ans.

— *Radiographies* :

En 1951 : Semis nodulaire généralisé dans la totalité des deux plages pulmonaires.

En 1957 : Semis nodulaire à gros grains généralisé dans la totalité des deux plages pulmonaires.

OBSERVATION N° 2. — C. J..., soixante-trois ans.

— Sableur de médailles pendant 21 ans.

— *Radiographies* :

En 1956 : Semis nodulaire généralisé avec début de formations pseudo-tuineurales bilatérales.

En 1957 : Mêmes images radiologiques (fig. 3).

OBSERVATION N° 3. — A. D..., quarante-huit ans.

— Sableur de cadres de bicyclettes et motocyclettes pendant 18 ans.

— *Radiographie (1956)* : Semis réticulo-micronodulaire généralisé.

OBSERVATION N° 4. — L. B..., quarante-deux ans.

— Sableur de pièces de fonderie pendant 12 ans.

— *Radiographie (1956)* : Images micronodulaires discrètes dans la totalité des deux plages pulmonaires.

CONCLUSION

Le métier de sableur dans l'industrie métallurgique comporte un risque certain de silicose (20 % des sujets exposés dans notre enquête).



FIG. 3. — C. J... Radiographie pulmonaire (13 mars 1957) : semis nodulaire généralisé avec début de formations pseudo-tumorales bilatérales

Les cas observés se caractérisent par :

- Leur apparition après une durée moyenne d'exposition : 10 à 15 ans environ.
 - Leur aspect radiologique classique : micronodulaire, puis nodulaire et pseudo-tumoral.
 - Leur tendance évolutive modérée.
-

CHAPITRE IV

LA SILICOSE DES TRAVAILLEURS DES TERRES D'OCRE

HISTORIQUE

Les travaux concernant les pneumoconioses des travailleurs de l'ocre sont peu nombreux.

En 1939, H. OTTO constate, en étudiant l'anatomo-pathologie du poumon des ocriers, une forte imprégnation ferrugineuse associée à une légère silicose.

J. HAGEN, de Dusseldorf, observe la même année, que les poussières des terres colorées sont susceptibles de créer des silicoses.

ZORN et WORTH (1952) relatent 3 cas de pneumoconiose chez des broyeurs d'ocre.

En 1948, en France, A. POLICARD et L. ROCHE examinent 23 ouvriers exposés et découvrent :

- 3 silicoses de forme pseudo-tumorale (correspondant à 20 ans et 22 ans d'exposition comme broyeur);
- 2 silicoses de forme réticulo-nodulaire (dont une chez un cardiaque);
- 1 tuberculose;
- 17 radiographies normales.

Des travaux expérimentaux effectués sur le rat amènent ces auteurs à conclure qu'il semble s'agir plus d'une pneumoconiose due au grand nombre de poussières inhalées qu'à une véritable silicose, le pourcentage en silice étant extrêmement faible.

En 1955, VERNES et A.D. ROCHE publient les résultats des examens systématiques pratiqués sur les 250 ouvriers employés à l'exploitation des gisements d'ocre de la région d'Apt (Vaucluse). Sur ces 250 ouvriers, 14 pneumoconioses dont :

- 8 formes pseudo-tumorales (après 16 à 23 ans d'exposition);

- 2 formes nodulaires (après 18 ans d'exposition);
- 2 formes trabéculaires (après 5 et 30 ans d'exposition);
- 2 silico-tuberculoses (après 5 et 7 ans d'exposition).

Ces auteurs concluent donc à la fréquence relativement faible de la silicose chez les travailleurs de l'ocre, silicose aboutissant après une longue exposition à une forme pseudo-tumorale peu évolutive.

Un des 8 sujets atteints d'une silicose de forme pseudo-tumorale étant décédé l'année suivante, ce travail fut complété par une vérification anatomique. L'examen par diffraction aux rayons X d'un prélèvement pulmonaire et d'un échantillon de terre d'ocre montrait le même spectre. Quant à l'examen histologique, il révélait des lésions « rappelant avant tout la silicose » avec cependant présence de dépôts ferriques autour des nodules fibreux.

CONDITION DE TRAVAIL RISQUE PROFESSIONNEL

Les ocres traitées dans le Puy-de-Dôme ne proviennent pas d'un gisement local, mais sont importées de différentes régions de France, ainsi que de l'étranger.

Les terres de Sienne naturelles, de teinte jaune, proviennent de Dordogne, du Gard, de l'Italie. Les terres de Sienne calcinées à 900°, de teinte brun-rouge, sont de même provenance. Nous recevons également de Chypre des terres d'ombre calcinées; et d'Espagne, des terres particulièrement riches en oxyde de fer.

Après extraction, ces ocres sont soumises, sur place, à des lavages successifs destinés à éliminer le sable et à augmenter la teneur en particules ferrugineuses. Elles sont ensuite desséchées et nous parviennent sous forme d'ocres sèches.

Dans notre exploitation, ces ocres sont broyées par des meules, puis tamisées et ensachées.

Ces différentes opérations, et plus particulièrement le broyage, sont extrêmement poussiéreuses, d'où le risque de silicose chez les meuniers de l'ocre.

La TENEUR EN SILICE LIBRE varie suivant la provenance des terres d'ocre.

Une étude des différents échantillons effectuée par le laboratoire de Géologie et Minéralogie de la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand, a donné les résultats suivants :

<i>Nature des échantillons</i>	<i>Teneur en Si O₂</i>
Terres de Sienne naturelles. Provenance :	
a) Dordogne (Sarlat et Périgueux)	30 à 35 %
b) Gard	10 à 15 %
c) Italie	2 à 5 %
Terres de Sienne calcinées à 900° :	
a) Dordogne (Les Eyzies)	20 à 25 %
b) Gard	5 à 20 %
c) Italie	5 à 10 %
Terres riches en Oxyde de fer (Espagne) .	2 à 10 %
Terres d'Ombre calcinées (Chypre)	3 à 8 %

OBSERVATIONS

Les examens systématiques pratiqués sur les 15 ouvriers employés au broyage de l'ocre dans une exploitation du Centre, ont permis le dépistage de 4 cas de silicose.

OBSERVATION N° 1. — S. J..., cinquante-six ans.

- 31 ans d'exposition aux poussières d'ocre brut (un an manœuvre ; 19 ans meunier au broyage ; contremaître depuis 1945).
- *Radiographies* : Dans la totalité des deux plages pulmonaires, images micronodulaires fines, denses, serrées, avec début de confluence dans les zones sus et rétro-claviculaires, plus marqué à droite (*fig. 4 et 5*).

OBSERVATION N° 2. — P. A..., quarante-neuf ans.

- 22 ans d'exposition aux poussières d'ocre calcinées (terre de Sienne).
- *Radiographies* : Semis micronodulaire et nodulaire de petite volume dans la totalité des deux plages pulmonaires.

OBSERVATION N° 3. — V. A..., cinquante et un ans.

- 23 ans d'exposition
- *Radiographies* : Semis micronodulaire très fin dans l'ensemble des deux plages pulmonaires.
- Discret début de confluence à la base droite.

OBSERVATION N° 4. — P. V..., trente ans.

- 8 années d'exposition aux poussières d'ocre brut.
- *Radiographies* : Semis réticulo-micro-nodulaire extrêmement fin, presque à la limite de la visibilité dans la totalité des deux plages pulmonaires.



FIG. 4. — S. J... Radiographie pulmonaire : dans la totalité des deux plages pulmonaires : images micronodulaires fines, denses, serrées avec début de confluence dans les zones sus et rétro-claviculaires

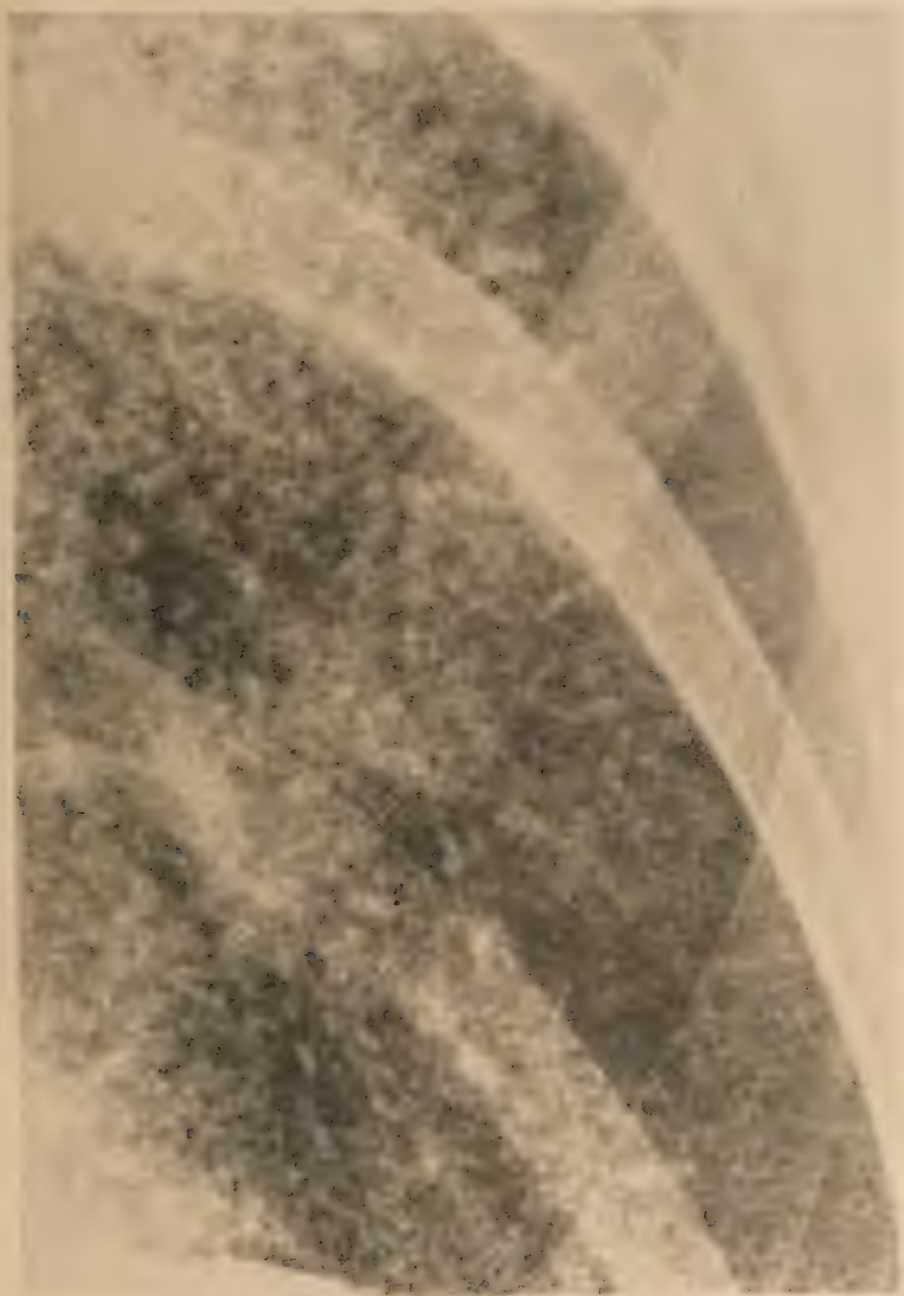


FIG. 5. — Même radiographie. Détail poumon gauche (cliché « gros plan »)

CONCLUSION

Les 4 cas de silicose observés chez ces travailleurs de l'ocre montrent une silicose typique, caractérisée par son aspect micronodulaire et nodulaire, ainsi que par sa faible tendance évolutive.

L'analyse des poussières montre un certain pourcentage de silice libre, pouvant atteindre 35 %.

Il y a tout lieu de penser que c'est cette silice qui est la cause de cette silicose, sans vouloir faire entrer en ligne de compte d'autres facteurs étiologiques.

CHAPITRE V

LA SILICOSE DES OUVRIERS DES TERRES A DIATOMÉES CALCINÉES A HAUTE TEMPÉRATURE

HISTORIQUE

La terre à Diatomées ou Kieselguhr, encore appelée silice fossile ou terre d'infusoires, est constituée par les squelettes siliceux d'algues ou d'infusoires fossiles microscopiques qui se sont lentement accumulés au cours des siècles, en dépôts d'origine lacustre ou marine, formant des gisements de 10 à 15 mètres d'épaisseur, qui sont exploités en galerie ou à ciel ouvert.

Son utilisation à l'état brut comme matériau de construction remonte à la plus haute antiquité. Par ailleurs, ses applications industrielles sont nombreuses en raison de ses propriétés isolantes, filtrantes, abrasives et absorbantes.

De nombreux gisements sont actuellement exploités dans le monde entier : en Afrique du Nord, en Allemagne, en Autriche, en Italie, au Japon, en France enfin, dans le Cantal, l'Ardèche et l'Indre.

Les gisements du Cantal et de l'Ardèche sont constitués par de la terre à Diatomées ; le gisement de l'Indre par de la silice fossile qui provient de la décomposition du silex.

La terre à Diatomées contient de 40 à 70 % de silice libre. Du fait de ce haut pourcentage en silice, elle semblait devoir être fortement silicogène.

Les observations sur cette question sont peu nombreuses, ne remontant qu'au début du siècle, et sont restées longtemps contradictoires.

LEGGE et ROSENKRANTZ (1932) publient les résultats d'une enquête portant sur les ouvriers du gisement de Santa Barbara en Californie.

Le minerai extrait contient 65 % de silice. Sur 108 ouvriers, 81 présentent des signes de silicose.

GUNJONSSON (1933), au Danemark, ne retrouve aucun cas de silicose chez un certain nombre d'ouvriers travaillant depuis de nombreuses années à l'extraction et au broyage de silice fossile contenant 90 % de silice libre.

ADLER, HERZMARK et SELINGER, la même année, en Autriche, publient un cas de silicose dans une exploitation de Kieselguhr.

Plusieurs cas sont également signalés, la même année, par KLEIN et KLOPSTEIN en Autriche, et par ESTLER en Allemagne.

BEINTKER (1935) n'observe aucun cas de pneumoconiose chez les ouvriers de Kieselguhr de la lande de Lunebourg.

MAC CORD (1936) ne découvre aucune silicose chez les ouvriers du gisement de Tripoli qui contient 99 % de silice.

MIDDLETON au contraire, la même année, en Grande-Bretagne, publie 2 cas mortels de silico-tuberculose chez des ouvriers exposés depuis 10 et 11 ans aux poussières de Kieselguhr. Chez les autres ouvriers de ce gisement, il constate également des images de sclérose pulmonaire et, chez certains, des images micronodulaires.

NORDMANN (1943) observe, chez les ouvriers de la lande de Lunebourg, des images radiologiques typiques de la silicose.

MARTIN, CHAMPEIX et VALLAUD (1946), dans une étude sur le risque silicotique dans l'industrie de la silice fossile desséchée mais non calcinée, concluent que « le risque silicotique dans cette industrie apparaît incomparablement plus faible que dans d'autres industries où les chiffres de pollution de l'atmosphère sont du même ordre de grandeur ».

LUTON, CHAMPEIX et FAURE (1949) constatent également la discrétion de l'atteinte pulmonaire rencontrée chez les ouvriers des gisements français de Kieselguhr.

VIGLIANI et PECHIAL, la même année, signalent au contraire un certain nombre de cas de silicose chez des ouvriers exposés à la poussière calcinée de Kieselguhr.

LECOQ, GUYOT-JEANNIN et LELAY (1952) pensent que la silice libre mais amorphe de la terre à diatomées n'a que peu de responsabilité dans l'apparition des pneumoconioses.

J. GERVAIS (1954), dans une étude sur le risque silicotique dans les exploitations de Kieselguhr du Cantal, constate 25 cas de silicose et met en relief le rôle très important de certains modes de traitement du Kieselguhr qui donnent naissance à des poussières particulièrement nocives.

Enfin, LUTON, CHAMPEIX, RAVET et VALLAUD (1956) publient un certain nombre de cas de pneumoconiose d'évolution aiguë et rapidement mortelle et étudient le risque professionnel chez les ouvriers du Kieselguhr. Ils concluent à la relative bénignité du risque chez les ouvriers exposés à la poussière de silice fossile simplement séchée. Ce risque devient au contraire très grand pour les ouvriers exposés à la silice calcinée et « particulièrement redoutable en cas d'addition de produits déjà agressifs par eux-mêmes ».

CONDITIONS DE TRAVAIL

L'industrie du Kieselguhr comprend l'extraction, l'exploitation et enfin l'utilisation comme isolant thermique ou comme agent filtrant.

EXTRACTION

La terre à diatomées est disposée en couches stratifiées qui sont exploitées à ciel ouvert, en carrières ou en galeries, à la pioche ou avec des explosifs, suivant que la terre est humide ou compacte.

Les gisements français sont exploités à ciel ouvert. Seul celui de Riom-ès-Montagne est exploité en galeries.

TRAITEMENT

La terre à diatomées est d'abord asséchée par exposition à l'air sous des hangars. Puis elle est concassée et séchée.

Le premier concassage produit peu de poussières, la terre étant encore humide.

Le séchage, soit dans des étuves, soit dans des séchoirs ventilés par le vent, produit quelques poussières.

La calcination par fours fixes ou rotatifs produit au défournement une quantité importante de poussières.

Le Kieselguhr est ensuite broyé, sélectionné par grosseur au tamis ou au cyclone, puis ensaché : ces trois opérations sont les plus poussiéreuses.

TRANSFORMATION

Le Kieselguhr est ensuite transformé en isolant thermique sous forme de briques, poudres isolantes, enduits calorifiques, blocs isolants, cordes isolantes. Ces opérations de transformation sont plus

poussiéreuses. Le sont particulièrement le défournement des briques, le remplissage des gaines des cordes isolantes, le chargement du malaxeur pour les enduits calorifiques.

RISQUE PROFESSIONNEL

Le risque varie donc suivant les postes de travail.

L'extraction ne comporte aucun risque de silicose. En effet, dans les carrières exploitées à ciel ouvert (Murat, Cantal), la ventilation naturelle est suffisante pour disperser les quelques poussières en suspension.

Dans les galeries (Riom-ès-Montagne), le risque n'est pas plus grand ; la forte teneur en eau (50 %) de la terre à diatomées donnant à celle-ci l'aspect de terre glaise et expliquant l'absence de poussières.

Les opérations de séchage, broyage, ensachage sont par contre beaucoup plus dangereuses, d'autant plus que les exploitations de Kieselguhr étant généralement peu importantes, beaucoup de manipulations se font encore à la main, entraînant ainsi une pollution plus grande de l'air des ateliers.

Nous donnons ci-dessous les résultats d'une étude de la POLLUTION COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS POSTES DE TRAVAIL.

Il ressort de ce tableau que certains postes sont soumis à un empoussiérage massif nécessitant le port du masque. L'atmosphère générale des ateliers reste par contre relativement peu polluée.

Mais à côté de l'empoussiérage, on doit tenir compte de la nature des poussières inhalées, celle-ci se modifiant en effet au cours des différents traitements thermiques.

Des études qui ont été faites dans les trois usines du Massif central, on peut conclure que « le séchage de la silice fossile à 400-450° amorce la transformation en silice cristallisée ou cristoballite. Cette transformation est déjà avancée par calcination à 800° et devient pratiquement totale si cette calcination est effectuée en présence d'un flux (carbonate de soude ou chlorure de sodium) ».

Or, si on admet l'innocuité de la silice amorphe (opale), cette silice peut devenir au contraire dangereuse :

- si elle contient une forte proportion de quartz ;
- si elle est associée à d'autres matières agressives ;
- si elle a été calcinée à 900° ou simplement séchée à 400°.

Ce rôle important des différents modes de traitement explique les contradictions apparentes retrouvées dans la littérature médicale au sujet de la pneumoconiose par terre de diatomées.

Poste de travail	Poids de poussières en mg/m ³ d'air	Nombre de particules au litre d'air	
		≤ 3 μ	heures
Entre 2 chargements, au poste sélecteur n° 1, à hauteur de visage	103,6	1.542.000	15 h
Pendant le chargement au même poste, à hauteur de visage	388,2	5.500.000	15 h 05
Pendant le chargement au même poste, à hauteur de visage	675	10.600.000	15 h 10
Pendant le chargement au même poste, à hauteur de visage	1.294,5	24.000.000	15 h 15
Pendant l'ensachage du produit fini. Sélecteur n° 1, à hauteur de visage	163	2.500.000	15 h 30
Pendant l'ensachage du produit fini. Sélecteur n° 1, à hauteur de visage	151,9	1.650.000	15 h 35
Poste ensachage de fines au sélecteur n° 1, à hauteur de visage	76,4	565.000	15 h 50
Poste ensachage de fines au sélecteur n° 1, à hauteur de visage	152,2	1.500.000	16 h
Atelier de sélection et d'ensachage. Zone d'empoussiérage moyen, à hauteur de visage	13	160.000	16 h 20
Transporteur à vis d'Archimède. Sélecteur n° 1, côté fuite	197,5	1.440.000	16 h 05
Atelier de sélection et d'ensachage. Zone d'empoussiérage moyen, à hauteur du visage	4	92.000	16 h 35
Hangar, stock terre brute entre opération de chargement du skip	21,9	121.000	17 h 40
Hangar, stock terre brute pendant le chargement du skip	27,5	221.000	17 h 45
Atelier de séchage sous silo de 100 m ³ alimentant le four de calcination	45,4	236.000	17 h 30
Atelier de séchage et calcination. Zone d'empoussiérage moyen	24,2	136.000	17 h 15
Atelier de séchage et calcination. Zone d'empoussiérage moyen	40,5	170.000	17 h 20
Sortie du refroidisseur, à hauteur de visage	392,6	1.900.000	16 h 40
Mise en bidons, à hauteur de visage	451,3	1.000.000	16 h 55
Mise en bidons, à hauteur de visage	367,1	1.130.000	16 h 40
Mise en bidons, à hauteur de visage	601,4	3.700.000	17 h

OBSERVATIONS

Nous rapporterons seulement quelques observations — les plus typiques — d'une usine où les ouvriers ont été exposés à l'inhalation de terre à diatomées calcinée à haute température.

De 1944 à 1957, 35 cas de silicose ont été constatés sur un effectif moyen de 80 personnes exposées.

Pendant cette période, 6 décès par silicose pure.

OBSERVATION N° 1. — C. A...

— *Exposition* : 1 an 10 mois. (Terre à diatomées calcinée à haute température.)

— *Radiographies* :

Le 11 avril 1953 : Images de fibrose diffuse en ailes de papillon, des hiles aux zones axillaires.

Le 19 janvier 1954 : Images pseudo-tumorales occupant la partie moyenne des deux plages pulmonaires.

Le 15 mars 1954 : Images pseudo-tumorales occupant les 2/3 moyens des deux plages pulmonaires. Emphysème des bases (*fig. 6 et 7*).

Décès en avril 1954.

L'autopsie confirme l'existence d'une silicose massive, sans signe histologique d'inflammation tuberculeuse.

OBSERVATION N° 2. — S.J. L...

— *Exposition* : 4 ans 1/2. (Terre à diatomées calcinée à haute température.)

— *Radiographies* :

Masses pseudo-tumorales bilatérales, du volume d'une grosse noix, dans les deux zones sous-claviculaire et périhilaires. On n'observe pas d'images nodulaires isolées (*fig. 8*).

OBSERVATION N° 3. — G. E...

— *Exposition* : 5 ans. (Terre à diatomées calcinée à haute température.)

— *Radiographies* :

Accentuation généralisée de la trame avec :

A droite : Image pseudo-tumorale du volume d'une petite mandarine, de siège sous-claviculaire.

A gauche : Image pseudo-tumorale du volume d'une grosse noix, de siège para-hilaire externe.

OBSERVATION N° 4. — C. M..., trente-deux ans.

— *Exposition* : 2 ans 6 mois. (Terre à diatomées calcinée à haute température.)

Lorsqu'il cesse son travail exposé, le 20 mars 1954 : radiographie thoracique normale.



FIG. 6. — C. A... Radiographie pulmonaire (15 mars 1954) : images pseudo-tumorales occupant les 2/3 moyens des deux plages pulmonaires. Emphysème des bases



FIG. 7. Detail du poumon droit. fig. 6 (celle-ci « gros plan »)



FIG. 8. S.J. L... Radiographie pulmonaire . images pseudo-tumorales bilatérales

Employé ensuite aux Ponts-et-Chaussées (travail non exposé aux poussières).

— Début 1957 : Se plaint de dyspnée d'effort.

La radiographie pulmonaire montre alors :

A droite : Image pseudo-tumorale sous-claviculaire s'étendant sur trois espaces intercostaux.

Petite image pseudo-tumorale à la base.

A gauche : Opacité diffuse, non homogène, du volume d'une grosse noix, de siège para-hilaire.

Le tout sur un fond d'accentuation de la trame.

Il s'agit là d'une silicose à forme retardée, apparue après cessation de l'exposition au risque.

CONCLUSION

La silicose est particulièrement fréquente chez les ouvriers des terres à diatomées calcinées à haute température.

Elle s'individualise nettement par :

- 1° Son apparition après un temps d'exposition court.
 - 2° Sa forme radiologique très particulière : forme condensante d'emblée, sur fond d'accentuation de la trame, sans passage le plus souvent par la forme micronodulaire ou nodulaire.
 - 3° Sa rapidité d'évolution.
-

CHAPITRE VI

LA SILICOSE DES MINEURS DE SPATH-FLUOR

HISTORIQUE

Les pneumoconioses des mineurs de gisements de spath-fluor sont peu connues.

Seule la pathologie des travailleurs à l'industrie des composés bérylliques a donné lieu à un certain nombre de travaux.

C'est ainsi qu'en 1938, GUDJONSSON observe chez de nombreux ouvriers travaillant au broyage et au raffinage de la cryolithe (Na_3AlF_6) qui aspirent des poussières de fluorure sodique d'aluminium, des altérations radiologiques pulmonaires ressemblant à celles de la silicose, ces lésions étant associées à des altérations dentaires et osseuses.

ROHOLM, EVANG, BACHLE et KITZ-MILLER ont également décrit chez ces travailleurs des manifestations respiratoires de type inflammatoire se traduisant par toux, expectoration et légère dyspnée, avec signes radiologiques évoquant la silicose.

Ces différents auteurs pensent que ces lésions, de nature inflammatoire, sont temporaires et résolutes.

A. POLICARD, dans une étude expérimentale sur les pneumopathies bérylliques dans l'industrie, conclut que ce sont les fluorures contenus dans la glucine industrielle qui sont responsables des effets inflammatoires observés.

Par contre, la littérature médicale est très pauvre en ce qui concerne la pathologie des mineurs des spath-fluor.

En 1949, dans une communication faite au LXVIII^e Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, H. PAILLARD, G. PETIT et J. CHAMPEIX attirent l'attention sur l'existence de

cette pneumoconiose chez les ouvriers des exploitations de spath-fluor d'Auvergne.

L'étude de cette question est reprise deux ans plus tard par P. LUTON et J. CHAMPEIX, et complétée en 1953 par les recherches expérimentales de POLICARD.

D'autres cas de pneumoconioses sont également signalés dans d'autres gisements : en France, par A. FARJOT, E. BALGAIRIES et E. QUINOT, et à l'étranger par NIKOL (Iéna).

CONDITIONS DE TRAVAIL RISQUE PROFESSIONNEL

L'exploitation des gisements de spath-fluor, qui est un fluorure de calcium, s'effectue en galeries souterraines disposées en étages, à 60 et 80 mètres de profondeur.

Les filons de spath-fluor alternent avec des bancs de silice, aussi est-il nécessaire de percer des galeries d'avancement dans le rocher pour rejoindre de nouveaux filons.

Les travailleurs sont donc exposés à la fois aux poussières de spath-fluor et de silice.

L'extraction du spath-fluor, ainsi que le travail d'avancement dans le rocher, se fait par trous de mines pratiqués au marteau pneumatique, chaque trou étant muré d'une charge d'explosif. Le spath-fluor, ainsi abattu et fragmenté par des « volées » successives, est chargé sur des wagonnets et évacué vers la surface. Les déblais de rocher sont, par contre, laissés au fond de la mine.

Ces différentes opérations produisent des poussières. Les plus dangereuses sont représentées par le forage des trous de mine, les tirs, le chargement et le basculage des wagonnets.

Le forage s'effectue soit avec des marteaux fonctionnant à sec, soit avec des marteaux pneumatiques à injection d'eau, ce qui diminue l'empoussiérage. De même, afin de permettre la sédimentation des poussières et l'élimination des émanations toxiques produites par l'explosion, les ouvriers ne retournent sur le chantier que trente-cinq à quarante-cinq minutes après les tirs.

L'étude du TAUX D'EMPOUSSIÉRAGE des différents postes a été effectuée au laboratoire du Bouchet et a donné les résultats suivants.

Poste prospecté et conditions de prélèvement	Poids de poussières au m ³	Teneur en Si O ₂ pour 100 g de poussières	Teneur en silice totale pour 100 g de poussières	Nombre et grosseur des particules au litre d'air	Degré de pollution de l'atmosphère au poste de travail (*)
Forage de trous de mines dans une galerie d'exploitation de spath-fluor avec marteau pneumatique à injection d'eau. Prélèvement de 1.000 l effectué en 9 mn à hauteur des voies respiratoires de l'ouvrier	24,5 g	6 % environ	6 % environ	< 10 μ = 1.800.000 (majorité de 1 à 2 μ) > 10 μ = 20.000 (max. : 15 à 20 μ)	100.000 env. (108.000)
Forage de trous de mines dans une galerie d'exploitation de spath-fluor avec marteau fonctionnant à sec. Prélèvement de 540 l en 5 mn	272 mg	6 % environ	6 % environ	< 10 μ = 21.000.000 (majorité de 1 à 2 μ) > 10 μ = 1.000.000 (max. : 50 μ)	1.000.000 env. 1.260.000
Forage de trous de mines dans une galerie d'avancement (roches) avec marteau pneumatique à injection d'eau. Prélèvement de 880 l en 8 mn à hauteur des voies respiratoires de l'ouvrier	13 mg	58 %	61 %	< 10 μ = 8.000.000 (majorité : 1 μ) > 10 μ = 10.000 (max. : 15 à 20 μ)	Entre 4 et 5.000.000 4.640.000
Forage de trous de mines dans une galerie d'avant (roches) avec marteau fonctionnant à sec. Prélèvement de 440 l en 4 mn.	715 mg	58 %	61 %	< 10 μ = 500.000.000 (majorité : 1 μ) > 10 μ = 700.000 (max. : 50 μ)	300.000.000 env. 290.000.000

(*) Particules inférieures à 10 μ multiplié par teneur en Si O₂

Au point de vue minéralogique, les échantillons de poussières de spath-fluor et de roches, dans le gisement étudié, sont ainsi constitués :

— Echantillon de spath-fluor (échantillon moyen) :

Ca F ₂	36 %
Si O ₂	60,7 %
Impuretés	3,3 %

— Echantillons de roches (quartz - grès - argile) :

Si O ₂	60 à 90 %
-------------------	-----------

Nous voyons que le minerai de spath-fluor de ce gisement est particulièrement riche en silice libre (60 % environ). Par ailleurs, le filon étant peu épais, les travaux au rocher sont assez fréquents. Ces travaux se font le plus souvent avec des marteaux fonctionnant à sec, ce qui correspond comme nous l'avons vu, à un empoussiérage massif (21 millions de particules par litre, dont la majorité de taille égale à 1 à 2 μ).

Ces conditions de travail sont vraisemblablement à l'origine de la fréquence et de la gravité des cas de silicose constatés dans ce gisement comparativement à des exploitations voisines où le minerai est plus pur, le filon plus épais, le travail effectué avec des marteaux à injection d'eau, et par suite les silicoses plus rares et plus discrètes.

OBSERVATIONS

Notre enquête porte sur la totalité du personnel d'une exploitation de spath-fluor du Centre, soit 34 ouvriers employés à la fois à l'extraction du minerai et au travail au rocher.

Sur 34 travailleurs, 19 présentent des signes de silicose.

Nous rapporterons 7 observations mettant en relief la rapidité d'apparition des lésions et la tendance hautement évolutive de la maladie.

OBSERVATION N° 1. — G. M..., né en 1910.

— *Exposition* : 23 mois 6 jours.

— 29 avril 1948 : *Radiographie systématique* :

Images micronodulaires disséminées dans l'ensemble des deux plages pulmonaires. Epreuves fonctionnelles respiratoires sensiblement normales.

— 6 janvier 1949 : Cliché radiographique sans modification appréciable.

— 17 juin 1950 : Apparition de troubles fonctionnels importants.

Radiographies : Ombres nodulaires de moyen volume disséminées dans toute l'étendue des deux plages pulmonaires.

Hospitalisation : Pas de surinfection tuberculeuse.

OBSERVATION N° 2. — A. A..., né en 1920.

— *Exposition* : 19 mois (d'août 1939 à mars 1941).

Avant 1939 et après 1941 : Cultivateur. Aucun examen radiologique à l'embauche ni à la cessation du travail.

— *Premier cliché radiographique le 12 mars 1946* :

Ombres nodulaires disséminées dans les deux champs pulmonaires avec début de formations pseudo-tumorales dans les régions sous-claviculaires et para-hilaires. Tractus fibreux déformant les coupes diaphragmatiques. Emphysème des bases.

— *Deuxième cliché le 9 novembre 1948* :

Aggravation sensible des lésions radiologiques où les formations pseudo-tumorales sont mieux individualisées.

Cliniquement : Dyspnée importante au repos (32 resp./minute) obligeant la cessation de tout travail depuis 1946.

Hospitalisation : Pas de surinfection tuberculeuse.

Décès en février 1949 avec tableau d'asystolie du cœur droit au milieu de phénomènes asphyxiques très marqués.

OBSERVATION N° 3. — M. G..., né en 1925.

— *Exposition* : 18 mois 11 jours (du 19 mars 1945 au 30 septembre 1946).

Avant 1945 : cultivateur ; après 1946 : maçon.

— *Premier cliché radiographique systématique le 23 juin 1948.*

Ombres micronodulaires disséminées dans toute l'étendue des deux plages pulmonaires.

Cliniquement : Pas de troubles fonctionnels respiratoires. Pas de surinfection tuberculeuse. Bacilloscopies négatives. V.S. 8 mm/h.

— *Le 26 novembre 1949, nouvelle radiographie systématique* :

Petite géode sous-claviculaire externe gauche. Bacilloscopie positive (contage familial). Pneumothorax thérapeutique gauche le 20 décembre 1949. Section de brides le 2 juillet 1950.

Hospitalisé au sanatorium Clémentel du 5 janvier 1950 au 3 janvier 1951.

— *Cliché du 19 janvier 1951* :

Les ombres pneumoconiotiques du poumon droit semblent avoir évolué. On distingue nettement des images nodulaires.

OBSERVATION N° 4. — J. R..., né en 1920.

— *Exposition* : 18 mois (de septembre 1939 à mars 1941).

Avant 1939 : cultivateur ; depuis 1942 : commerçant.

— *Le 20 juin 1948, premier cliché radiographique :*

Ombres nodulaires de moyen volume dans toute l'étendue des plages pulmonaires. Troubles fonctionnels respiratoires minimes. Bacilloscopie négative.

— *Le 28 janvier 1950 : Lésions radiologiques sensiblement identiques, mais troubles fonctionnels respiratoires importants.*

OBSERVATION N° 5. — S. P..., né en 1926.

— *Exposition : 2 ans 1/2 (du 22 novembre 1943 au 31 mai 1946).*

Pendant son travail de mineur, il était âgé de dix-sept à dix-neuf ans et demi.

Avant 1943 : cultivateur ; en 1947 : manœuvre.

— *Janvier 1948 : Consultation pour troubles fonctionnels respiratoires importants : dyspnée d'effort, toux, douleurs thoraciques.*

— *Premier cliché en janvier 1948 :*

Ombres nodulaires de gros volume, extrêmement nombreuses et denses, envahissant la totalité des deux plages pulmonaires.

La preuve d'une surinfection tuberculeuse ne peut être faite.

Bacilloscopies répétées négatives après tubage ; cultures et inoculations négatives ; V.S. 11 mm/h. Reçoit cependant 1,50 g de Streptomycine pendant soixante jours.

Pas d'action sur les images radiologiques (*fig. 9*) ni sur les troubles fonctionnels.

Décès en février 1949 au cours d'un épisode grippal avec phénomènes asphyxiques.

OBSERVATION N° 6. — P. V..., né en 1900.

— *Exposition : 7 ans 9 mois (de mai 1939 à février 1947).*

— *Mai 1948, premier cliché radiologique :*

Ombres nodulaires disséminées avec discrète condensation dans les régions axillaires. Empâtement hilair droit.

Bacilloscopies négatives. V.S. : 8 mm/h.

— *Mars 1950 : Importante évolution des images radiologiques.*

Ombres nodulaires de gros volume, ombres pseudo-tumorales bilatérales dans les régions para-hilaires et axillaires.

Bacilloscopies, cultures, inoculations : négatives.

L'évolution radiologique se fait vers des formations pseudo-tumorales, avec excavation de la masse droite.

Les lésions radiologiques sont en faveur d'une tuberculose surajoutée dont la preuve bactériologique ne peut être faite aux examens répétés.

Décès en février 1951.

OBSERVATION N° 7. — G. A..., né en 1904.

— *Exposition : 8 ans 9 mois (de mars 1939 à décembre 1947).*

Avant 1939 : cultivateur ; après 1947 : ne travaille pas.



FIG. 9. — S. P... Radiographie pulmonaire (8 mai 1948) : ombres nodulaires de gros volume extrêmement nombreuses et denses envahissant la totalité des deux plages pulmonaires



FIG. 10. — G. A... Radiographie pulmonaire (30 avril 1948) : ombres nodulaires très nombreuses et denses, avec formations pseudo-tumorales bilatérales. Pneumothorax localisé au sommet gauche

— *En 1946, premier cliché radiologique :*

Ombres nodulaires extrêmement nombreuses et denses dans toute l'étendue des deux plages pulmonaires avec formations pseudo-tumorales bilatérales. Pneumothorax localisé au sommet gauche. Gros troubles fonctionnels respiratoires. Pas de surinfection tuberculeuse.

— *En 1948 : Mêmes images radiologiques (fig. 10).*

Décès : début 1949.

CONCLUSION

Les ouvriers de certains gisements de spath-fluor sont exposés à un risque silicotique important.

Cette silicose est caractérisée par :

- 1° Sa fréquence (50 % des sujets exposés dans une exploitation).
 - 2° Son apparition après un temps d'exposition court.
 - 3° Son aspect radiologique : passage rapide de la forme micro-nodulaire, à la forme nodulaire, puis à la forme pseudo-tumorale.
 - 4° Sa tendance hautement évolutive.
-

CHAPITRE VII

LA SILICOSE DES MINEURS D'URANIUM

HISTORIQUE

Servant de base indispensable à la production de l'énergie atomique, l'extraction et le traitement des minerais d'uranium se développent de plus en plus dans le monde entier.

La teneur du minerai en uranium est généralement faible. Celui-ci voisine souvent avec des roches siliceuses, qui risquent, par les poussières qu'elles produisent à l'abattage, de provoquer des silicoses.

Des gisements sont actuellement exploités dans de nombreux pays : en Australie, au Canada, au Congo belge, en Afrique du Sud, en Tchécoslovaquie, aux Etats-Unis, en Union soviétique, en France enfin : dans la région du Centre, en Saône-et-Loire et dans le Limousin.

La littérature médicale ne possède cependant qu'une documentation très pauvre sur cette question en raison du secret qui a entouré l'exploitation de ces gisements.

Naguère des travaux avaient été publiés sur le mal mystérieux des mineurs du Schneeberg en Saxe. Dès le ^{xvi}^e siècle, en effet, on avait remarqué que la plupart de ces mineurs mourait avant d'atteindre l'âge de cinquante ans. Plus tard, commençait l'exploitation du gisement de Jachymov (Joachimsthal), situé sur le versant tchécoslovaque du Rudohori, à une trentaine de kilomètres de Schneeberg. Le même mal mystérieux y était constaté.

En 1879, HAERTING et HESSE découvraient, les premiers, que ces mineurs mouraient de tumeur maligne des poumons.

Des études statistiques furent ensuite entreprises par différents auteurs. Selon ARNSTEIN (1913), 40 % des mineurs décédés à Joachimstahl de 1875 à 1912 sont morts de cancer pulmonaire. Selon l'enquête de ROSTOSKI, SAUPE et SCHMORL portant sur les années 1921

à 1926, ce chiffre est de 50 %. Enfin, pour LAUGE (1935), 65 % des mineurs retraités meurent de cancer pulmonaire.

A partir de 1929, l'autopsie systématique des mineurs de ces gisements fut rendue obligatoire, ce qui permit d'établir que 38,5 % d'entre eux mouraient de cancer pulmonaire, le plus souvent de type épithéliomateux.

Lors de ces examens anatomo-pathologiques systématiques, les auteurs cherchèrent également à mettre en évidence des lésions de nature silicotique.

Pendant les années 1929 et 1930, un seul cas de silicose grave fut retrouvé. De 1933 à 1937, la silicose et la silico-tuberculose furent retrouvées de façon assez fréquente. Dans 14 cas, c'est cette affection qui était responsable de la mort.

Cependant il semblait déjà évident que l'on ne puisse attribuer à la silicose la genèse du cancer, celui-ci semblant essentiellement dû à l'émission de radon. En effet, de nombreuses mesures de l'atmosphère des mines de Schneeberg et Joachimstahl, ainsi que des mines du plateau du Colorado, ont montré une concentration en radon de 20 à 230 fois supérieure à la concentration maxima admise sur le plan international qui est de $10^{-7} \mu\text{C}/\text{cm}^3$.

Parmi les ouvriers des mines d'uranium de France, il n'a pas été publié d'observations de cancer broncho-pulmonaire. Ces gisements ont été exploités seulement à partir de 1945-1947. Il est possible que l'on manque d'un recul suffisant pour connaître la possibilité et la fréquence du cancer pulmonaire chez les mineurs exposés.

Par contre, dans un gisement du Centre de la France, nous avons observé plusieurs cas de silicose pulmonaire à évolution très rapide chez des ouvriers mineurs.

CONDITIONS DE TRAVAIL RISQUE PROFESSIONNEL

L'exploitation des gisements d'uranium se fait en galeries souterraines. Les filons de minerai voisinent avec des filons de roches siliceuses ; on doit donc, pour rejoindre de nouveaux filons de minerai, percer des galeries d'avancement dans ces roches.

Les ouvriers extraient le minerai et abattent les bancs de silice au moyen de trous de mines pratiqués au marteau pneumatique. Les trous sont ensuite murés d'une charge d'explosif et le minerai ainsi abattu est dirigé vers la surface par un système de wagonnets.

Toutes ces opérations minières dégagent des poussières. C'est plus particulièrement le cas de la perforation, du tir des explosifs, du chargement des wagonnets, du foudroyage et du remblayage des secteurs épuisés.

Au point de vue minéralogique, le sol abritant les gisements d'uranium du Centre est de nature granitique. Ce granit a été défini sous le nom de « Granit des Bois-Noirs ». Il est constitué de quartz, de feldspath et de biotite. En plus de ce granit, il existe un système filonien qui recoupe ce socle cristallin. Certains filons sont stériles au point de vue minéralisations utiles. Les autres sont constitués par des éléments minéralisés (minerais ferro-magnésiens, sulfures simples ou complexes, éléments radio-actifs) contenus dans une gangue de quartz, le quartz pouvant constituer jusqu'à 90 % de la roche.

Nous rapportons les résultats de l'analyse chimique et minéralogique d'un échantillon de granit des Bois-Noirs (analyse du laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand).

<i>Analyse chimique</i>		<i>Composition minéralogique virtuelle</i>	
Si O ₂	74,8 %	Quartz	44,2 %
Al ₂ O ₃	14,2 %	Orthose	25 %
Fe ₂ O ₃	0,8 %	Albite	16,8 %
Fe O	0,85 %	Anorthite	5 %
Mg O	0,35 %	Corindon	4,5 %
Ca O	1,05 %	Magnétite	1,1 %
Na ₂ O	2,2 %	Si O ₃ Fe	0,8 %
K ₂ O	4,2 %	Si O ₃ Mg	0,7 %
Ti O ₂	0,3 %		
P ₂ O ₅	traces		
Mn O	0,05 %		
	98,6 %		98,1 %

OBSERVATIONS

Notre enquête est encore incomplète. Cependant nous avons déjà observé 11 cas de silicose à évolution rapide dont 4 avec décès, l'exploitation occupant une cinquantaine d'ouvriers.

Nous rapportons seulement ici 5 observations parmi les plus typiques.

OBSERVATION N° 1. — S.A..., trente-quatre ans.

— *Exposition* : 5 ans (de 1947 à 1953) comme mineur au rocher dans une mine d'uranium.

— *Radiographies* :

Le 17 juillet 1950 : Image thoracique normale.

Le 21 septembre 1953 : Images réticulo-micronodulaires discrètes.

Le 15 janvier 1954 : Semis nodulaire à grains serrés dans la totalité des deux plages pulmonaires.

Le 20 novembre 1954 : Images nodulaires confluentes avec début de formations pseudo-tumorales dans les zones sus-claviculaires.

Le 20 avril 1955 : Images pseudo-tumorales volumineuses dans les deux zones sus-claviculaires. Emphysème des bases.

Décès en juin 1955.

L'autopsie permet de vérifier l'existence d'une silicose pure sans lésion d'inflammation tuberculeuse.

OBSERVATION N° 2. — D. J..., vingt-six ans.

— *Exposition* : 2 ans 7 mois (du 1^{er} septembre 1949 au 3 septembre 1951) comme mineur au rocher dans une mine d'uranium.

— *Radiographic le 8 septembre 1951* :

Images de réticulation dans la totalité des deux plages pulmonaires. Accentuation de l'ombre hilare droite et des images broncho-vasculaires de la base droite. Petite image claire se projetant sur l'ombre de la cinquième côte.

— *Mise en observation à l'hôpital* : Les tomographies pulmonaires ne montrent pas d'image de perte de substance. De nouveaux clichés standard ne révèlent d'ailleurs plus l'image suspecte.

Bacilloscopies après tubages et cultures : négatives. V.S. : 8 mm/h.

Absence de fièvre. Etat général médiocre.

Malgré la négativité des examens, le malade reçoit 90 g de Streptomycine et 1.500 g de P.A.S.

Nouveaux clichés radiographiques en fin de cure puis au cours d'une deuxième mise en observation à l'hôpital.

— *En septembre 1952* : Dans la totalité des deux plages pulmonaires, images micronodulaires denses.

Bacilloscopies, cultures, inoculations : négatives.

— *En décembre 1953* : Evolution des images radiologiques. Miliaire généralisée extrêmement dense (*fig. 11*). Troubles fonctionnels respiratoires importants.

— *En décembre 1954* : Images pseudo-tumorales bilatérales dans les deux zones sous-claviculaires, chacune du volume d'une mandarine.

— *En décembre 1955* :

A droite : Deux images pseudo-tumorales, sous-claviculaire et para-hilaire chacune du volume d'une mandarine. Décollement pleural localisé au sommet droit.

A gauche : Deux images pseudo-tumorales dans la région para-hilaire. Emphysème des bases (*fig. 12*).

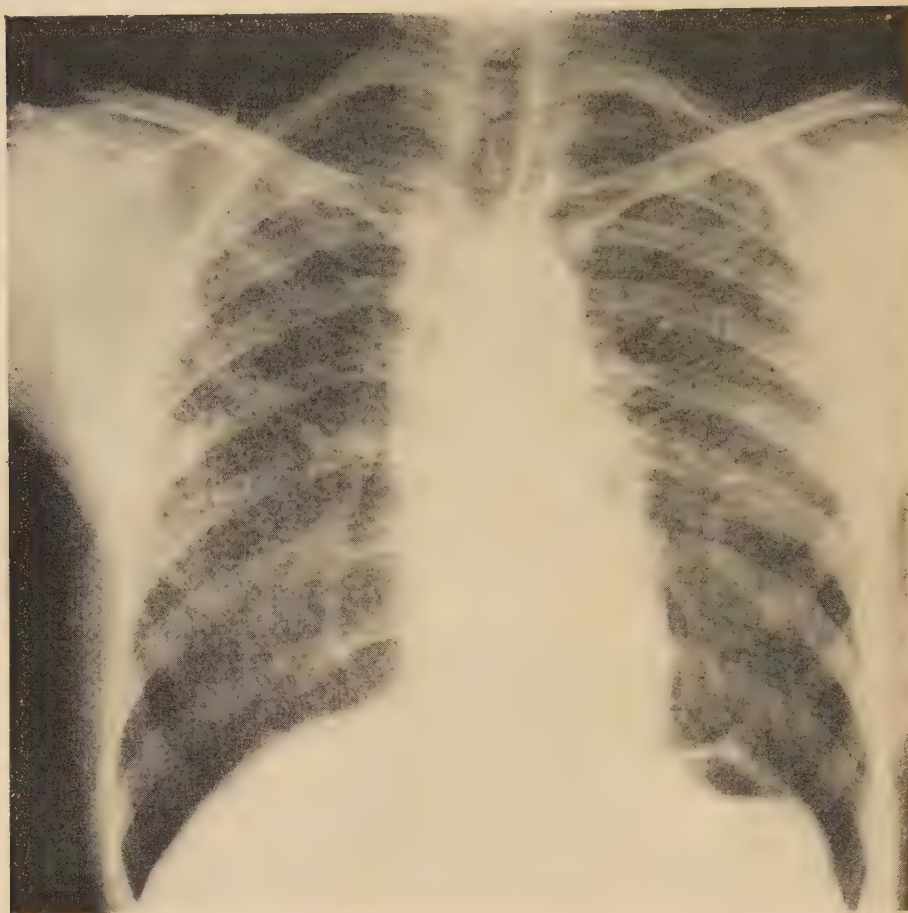


FIG. 11. — D. J... Radiographie pulmonaire (décembre 1953) : miliaire généralisée extrêmement dense

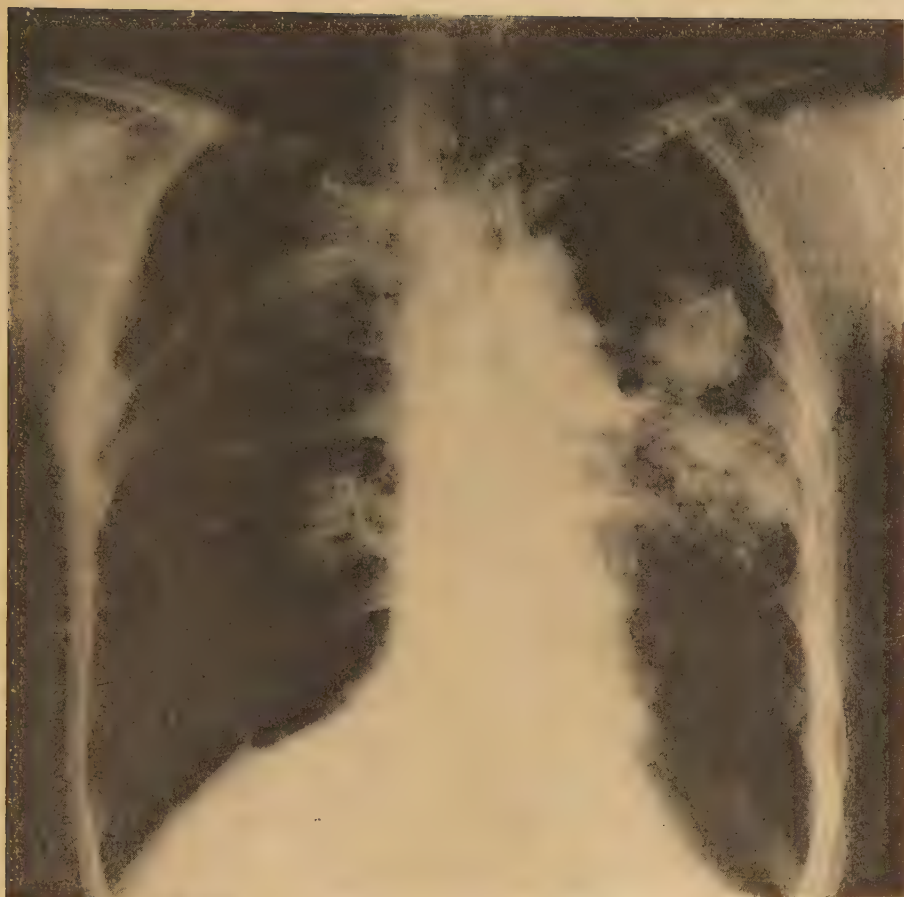


FIG. 12. — D. J... Radiographie pulmonaire (décembre 1955). Evolution des lésions.
Images pseudo-tumorales bilatérales. Décollement pleural localisé au sommet droit.
Emphysème des bases

OBSERVATION N° 3. — P. L..., trente ans.

— *Exposition* : 5 ans 7 mois (d'octobre 1947 à mai 1953) comme mineur au rocher dans une mine d'uranium.

— *Radiographies* :

Le 20 mars 1953 : Images réticulo-micronodulaires discrètes.

Le 18 septembre 1953 : Images micronodulaires fines dans la totalité des deux plages pulmonaires.

Le 15 mars 1956 : Images nodulaires à gros grains, disséminées dans la totalité des deux plages, avec coalescence par plage des ombres nodulaires.

OBSERVATION N° 4. — C. M..., quarante et un ans.

— *Exposition* : 5 ans 5 mois (de novembre 1946 à avril 1952) comme mineur au rocher dans une mine d'uranium.

— *Radiographies* :

Le 7 mai 1951 : Image thoracique normale.

Le 17 septembre 1952 : Images nodulaires disséminées avec images nodulaires confluentes à la base gauche.

Le 8 novembre 1952 : Images nodulaires disséminées avec :

A droite : Ombre dense du volume d'une grosse noix, au niveau de la base.

A gauche : Image de condensation para-hilaire et au niveau de la base

Les bacilloscopies sont alors positives.

Le traitement antituberculeux (P.A.S., Streptomycine-Rimifon) ne fait pas régresser ces images.

Décès : début 1953.

L'autopsie permet de mettre en évidence, à côté de lésions tuberculeuses localisées à la base gauche, des lésions silicotiques extrêmement importantes.

OBSERVATION N° 5. — M. P..., trente-cinq ans.

— *Exposition* : 2 ans 4 mois (du 2 février 1949 au 20 juin 1951) comme mineur au rocher dans une mine d'uranium.

— *Radiographies* :

En janvier 1951 : Images micronodulaires disséminées dans les deux plages pulmonaires.

Le 31 mai 1956 :

A droite : Image pseudo-tumorale sous-claviculaire droite du volume d'une mandarine. Nodules coalescents para-hilaires. Images nodulaires disséminées. Emphysème de la base avec tractus déformant en coupole le diaphragme. Décollement pleural du sommet.

A gauche : Nodules denses, semés dans la totalité de la plage pulmonaire avec confluence dans la zone sous-claviculaire. Emphysème de la base.

CONCLUSION

Bien que notre enquête soit encore incomplète, nous pouvons conclure que la silicose apparaît comme relativement fréquente chez les mineurs des gisements d'uranium.

Elle se caractérise par :

- Son apparition après un temps d'exposition court : un à deux ans.
 - Son aspect radiologique : passage rapide de la forme micro-nodulaire à la forme nodulaire, puis à la forme pseudo-tumorale.
-

CONCLUSIONS

De notre enquête effectuée dans la région du Centre parmi différentes catégories de travailleurs exposés au risque silicotique, il apparaît que, suivant la nature étiologique du risque, il existe une forme radiologique et évolutive particulière de la silicose.

1. COUTELIERS

La silicose est rare chez les émouleurs dont le métier est en voie de disparition (2 cas sur une dizaine d'ouvriers exposés).

La silicose des émouleurs est caractérisée par :

- 1° Son apparition tardive, après 40 à 50 ans de métier.
- 2° Par son aspect radiologique : images nodulaires avec nodules volumineux, relativement peu nombreux.
- 3° Sa faible tendance évolutive.

2. MAÇONS-FUMISTES

La silicose est rare également chez les maçons-fumistes (3 cas parmi une trentaine d'ouvriers exposés), cette statistique confirmant les résultats des enquêtes antérieures.

Elle se caractérise par :

- 1° Son apparition après un délai prolongé d'exposition (16, 24 et 27 ans).
- 2° Son aspect radiologique : semis nodulaire sur fond de réticulation.
- 3° Sa faible tendance évolutive.

3. SABLEURS

La silicose est peu fréquente chez les sableurs (4 cas sur 20 ouvriers exposés).

Les cas de silicose observés chez nos sableurs se caractérisent par :

- 1° Leur apparition après une durée d'exposition moyenne (10 à 15 ans).
- 2° Leur aspect radiologique classique : micronodulaire, puis nodulaire et pseudo-tumoral.
- 3° Leur tendance évolutive modérée.

4. TRAVAILLEURS DES TERRES D'OCRE

La silicose des travailleurs de l'ocre est de fréquence moyenne (4 cas sur 15 ouvriers exposés).

Elle se caractérise par :

- 1° Son apparition après de nombreuses années d'exposition (20 à 30 ans).
- 2° Son aspect radiologique : forme micronodulaire ou nodulaire.
- 3° Sa faible tendance évolutive.

5. OUVRIERS DES TERRES A DIATOMEES CALCINEES A HAUTE TEMPERATURE

La silicose est particulièrement fréquente chez ces travailleurs (50 % des sujets exposés).

Elle se caractérise par :

- 1° Son apparition après un temps d'exposition court.
- 2° Sa forme radiologique très particulière : forme condensante d'emblée, sur fond d'accentuation de la trame, sans passage le plus souvent par la forme micronodulaire ou nodulaire, ce qui peut faire suspecter une tuberculose. Mais la bilatéralité des lésions, l'absence de signes bactériologiques de tuberculose, l'évolution, affirment le diagnostic.
- 3° Sa rapidité d'évolution.

6. MINEURS DE SPATH-FLUOR

La silicose est particulièrement fréquente parmi les mineurs de spath-fluor (50 % des sujets exposés dans une exploitation).

Elle se caractérise par :

- 1° Son apparition après un temps d'exposition court.
- 2° Sa forme radiologique : passage rapide de la forme micronodulaire à la forme nodulaire, puis à la forme pseudo-tumorale.
- 3° Sa haute tendance évolutive.

7. MINEURS D'URANIUM

L'enquête est encore incomplète. Cependant plusieurs cas de silicose ont déjà été observés.

Ces cas sont caractérisés par :

- 1° Leur apparition après un temps court d'exposition (1 à 2 ans).
- 2° Leur aspect radiologique : passage rapide de la forme micronodulaire à la forme nodulaire, puis à la forme pseudo-tumorale.

* *

Quelles sont les raisons de cette diversité de formes radiologiques et d'évolution ?

Plusieurs facteurs entrent en jeu :

- *Dans certains cas, le risque intermittent.*
Comme chez les émouleurs (1 à 2 heures d'exposition par semaine environ).
- *Dans d'autres cas, la nature minéralogique des poussières siliceuses.*
C'est le cas des terres à diatomées, pas ou peu silicogènes à l'état naturel, fortement nocives, calcinées à haute température (transformation de l'opale amorphe en cristoballite cristallisée).
- *La teneur en silice libre des poussières.*
Certaines ont une haute teneur en silice :
 - 80 à 90 % dans certaines mines ;
 - 5 à 30 % seulement dans les terres d'ocre.

— Enfin l'association des poussières siliceuses à des facteurs qui préparent le terrain pulmonaire à l'action de la silice par leur action irritante et congestive.

C'est le cas des silicozes par spath-fluor où l'organisme est exposé à la fois à l'action de la silice et du fluorure de calcium.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
DESOILLE

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE I. — LA SILICOSE DES COUTELIERS

- BIGAY (A.). — Thiers, capitale de la coutellerie. (Thiers, Editions Paris, 1953.)
- BOHME (A.). — « La silicose en Allemagne. » *Rapport présenté à la Conférence Internationale de Johannesburg*, 1930.
- GROUT (J.L.A.). — « La silicose chez les rémouleurs. » *Brit. J. Radiol.*, juin 1938, t. II, n° 126, pp. 366-370.
- HYGIÈNE DU TRAVAIL. — Genève, Editions du B.I.T., 1932, pp. 494-499. (TELEKY et GLIBERT : Métaux [aiguillage et polissage].)
- MACKLIN (E.L.), MIDDLETON (E.L.). — « Report on the grinding of metal and cleaning of castings with special reference to the effects of dust inhalation upon the workers. » *His Majesty's Stationery Office*, 1923.
- MIDDLETON (E.L.). — « La silicose en Grande-Bretagne. » *Rapport présenté à la Conférence Internationale de Johannesburg*, 1930.
- PRODON (M.G., fils). — Coutellerie française et anglaise : Thiers et Sheffield. (F. Thibaut imprimeur, 1861.)
- SAINT-JOANNY (G.). — La coutellerie thiernoise de 1500 à 1800. (F. Thibaud imprimeur, 1863.)
- TELEKY, LOCHTKEMPER, ROSENTHAL-DEUSSEN, DERDACK. — « Staubgefährdung und Staubschädigungen der Metallschleifer. »

CHAPITRE II. — LA SILICOSE DES MAÇONS-FUMISTES

- BRUCE-JONSON (T.). — *Acta Radiologica*, 1943, 24, p. 89.
- ECK (M.). — « Enquête dans les industries autres que les mines. » *Recueil des Travaux de l'Institut National d'Hygiène*, Paris, Masson édit., 1948.
- GAULTIER-ASSOULY. — *Arch. Mal. Prof.*, 1948, n° 6.
- MONNIER (M.J.C.). — *Arch. Mal. Prof.*, 1952, n° 5, p. 503.
- PANCOAST-PENDERGRASS (H.). — *Amer. Jour. Roentg.*, 1931, 26, 556.
- RAYMOND (V.), OLIER (V.), NŒUVÉGLISE (J.). — *Arch. Mal. Prof.*, 1955, n° 5, p. 510.
- ROCHE, COTTRAUX. — *Arch. Mal. Prof.*, 1948, n° 1, p. 41.
- TARA (M.M.), GAULTIER, CAVIGNEAUX. — *Arch. Mal. Prof.*, 1949, n° 5, p. 466.

CHAPITRE III. — LA SILICOSE DES SABLEURS

- BOHME (A.). — « La silicose en Allemagne. » *Rapport présenté à la Conférence Internationale de Johannesburg*, 1930.
- DESMEULES (R.) et ROUSSEAU (L.). — « Silicose des décapeurs au jet de sable. » *Laval Méd.*, mars 1941, 6, 109-121.
- ELLIE (M.). — « Silicose chez un ouvrier sableur. » *Arch. Mal. Prof.*, 1950, n° 6.
- HYGIÈNE DU TRAVAIL. — Genève, Editions du B.I.T., 1932. (Travail des métaux, p. 504.)
- MIDDLETON (E.L.). — « La silicose en Grande-Bretagne. » *Rapport présenté à la Conférence Internationale de Johannesburg*, 1930.
- PLAUCHUM (M.) et ROCHE (L.). — « Observation anatomo-clinique de silico-tuberculose chez un sableur. » *Lyon Méd.*, 27 mars 1949, n° 13.
- SAITA (J.). — « Silicose tardive chez un ouvrier sableur pendant sept mois. » *Med. del Lavoro*, 1949, 40, n° 2, p. 37.
- TARA (M.M.), GAULTIER (M.), ROCHE (L.), TOLOT (F.). — « La silicose des sableurs. » *Arch. Mal. Prof.*, 1949, n° 5, pp. 476-478.

CHAPITRE IV. — LA SILICOSE DES TRAVAILLEURS DES TERRES D'OCRE

- CHAMPEIX (J.), MOREAU (J.L.). — « Colloque sur les pneumoconioses. » Lyon, 18 mai 1957. (A paraître dans les *Arch. Mal. Prof.*)
- HAGEN (J.). — *Arch. Gewerbepath.*, 1939, 9, 621.
- OTTO (H.). — *Arch. Gewerbepath.*, 1939, 9, 481.
- POLICARD (A.), ROCHE (L.). — *Le Méd. d'Usine*, sept.-oct. 1948, p. 363.
- ROCHE (A.D.), PICARD (D.), VERNHES (A.), PÉRINET (G.), CHEMIN (T.). — *La Presse Médicale*, 21 novembre 1956, 84, pp. 1951-1954.
- TAMISIER. — *Revue Chimie et Industrie*, août 1936.
- VERNHES (A.), ROCHE (A.D.). — *La Presse Médicale*, 22 juin 1955, 46, 975-978.
- ZORN et WORTH. — *Atlas radiologique des pneumoconioses* (1952).

CHAPITRE V. — LA SILICOSE DES OUVRIERS DES TERRES A DIATOMEES A HAUTE TEMPERATURE

- BEINTKER (E.). — « Die Reaktion von Kaninschenlungen auf die Einatmung von Kieselguhrstaub. » *Virch. Arch.*, 1935, 5-6, 294.
- COGNET (A.). — « Etude expérimentale de la pneumoconiose par terre à diatomées et essai de prévention par un produit mouillant. » *Thèse*, Clermont-Ferrand, 1957, n° 10.

- CORD (C.P. Mac). — « Tripoli as a source of silicosis. » *J. Amer. Med. Ass.*, 1936, 106, 913.
- DUIVOIR (M.), DEROBERT (L.), JOURNET (H.). — « La pneumoconiose par terre à diatomées. » *Recueil Trav. Inst. Nat. Hyg.*, 1946, 2, 580.
- DUIVOIR (M.), DEROBERT (L.). — « La pneumoconiose par terre à diatomées. » *Ann. Méd. Lég.*, janvier-février 1947, n° 1, 49.
- GERVAIS (M.J.). — « Le risque silicotique dans les exploitations de Kieselguhr. » *Arch. Mal. Prof.*, 1954, 6, 555.
- GUDJONSSON (S.V.). — *Arch. Gewerpath.*, 1933, 4, 748.
- LECOQ (J.), GUIYOT-JEANNIN (Ch.), LELAY (J.). — « A propos de pneumoconiose par silice d'origine fossile. » *Arch. Mal. Prof.*, 1952, 4, 363-365.
- LEGGE (R.T.), ROSENCRANTZ (E.). — « Observations and studies on silicosis by diatomaceous silica. » *Amer. J. Public. Health*, 1932, 22, 1052.
- LUTON (P.), CHAMPEIX (J.), FAURE (P.). — « La pneumoconiose par terre à diatomées dans les gisements français de Kieselguhr. » *Arch. Mal. Prof.*, 1949, t. 10, 217-231.
- LUTON (P.), CHAMPEIX (J.), RAVET (M.), VALLAUD (A.). — « Observations récentes sur la pneumoconiose par terre à diatomées. » *Arch. Mal. Prof.*, 1956, 2, 125-148.
- MARTIN (M.), VALLAUD (A.), CHAMPEIX (J.). — « Contribution à l'étude du risque silicotique et de sa prévention dans l'industrie française de la silice fossile. » *Le Médecin d'Usine*, 1947, 9, 295.
- MIDDLETON (E.J.). — « Industrial pulmonary disease due to the inhalation of dust. » *Lancet*, 1936, 231, 1, 59.
- MOTLEY (H.L.), SMART (R.H.), VALERO (A.). — « Pulmonary fonction studies in diatomaceous earth workers. » *Arch. of Ind. Health*, march 1956, vol. 13, 3, 265-274.
- NORDMANN (M.). — « De Staublung der Kieselguhrarbeiter. » *Virch. Arch.*, 1943, 116.
- POLICARD (A.). — « Action sur le tissu pulmonaire des poussières de diatomées siliceuses inhalées expérimentalement. » *Bull. Hist. Appl.*, 1936, 13, 28.
- « Observations sur les réactions provoquées dans le poumon par la terre à diatomées. » *Arch. Port. des Sc. Biol.*, 1936, 5, 44.
- « Sur les pneumoconioses par terre à diatomées (Tripoli - Kieselguhr). » *Le Médecin d'Usine*, 1948, 3, 79.
- TONNING (H.O.). — « Pneumoconiose par terre à diatomées. Observations d'un cas avec autopsie. » *J. Ind. Hyg. Tox.*, 1949, t. 31.
- VAN DEN BROECK. — « Le Kieselguhr, les diatomées. Leurs emplois dans l'industrie. » (1935)
- VIGLIANI (E.C.), PECCHIAI (L.). — « Au sujet de l'étiologie de la silicose par poudre à diatomées. » *La Medicina del Lavoro*, 1949, 40, 33-36.

VORWALD (J.A.). — « La pneumoconiose par terre d'infusoires. » *Communic. au IX^e Congrès International Méd. du Travail*, Londres, 13-17 septembre 1948.

WILMOT. — « La terre à diatomées. Son origine. Sa préparation et ses usages. » (Ottawa, 1928.)

CHAPITRE VI. — LA SILICOSE DES MINEURS DE SPATH-FLUOR

DUIVOIR (M.) et PERRAULT (M.). — « Intoxication par le fluor. » *Traité de Médecine*, t. 4, p. 366.

FARJOT (A.), BALGAIRIES (E.), QUINOT (E.). — *Rev. de Méd. Minière*, 1951, n^{os} 13-14, 37.

GUDJONSSON (S.V.). — « Fluorose des poumons. » *VIII^e Congrès Intern. des Mal. Prof. et Acc. du Travail*, Francfort, 1938, p. 957.

HYGIÈNE DU TRAVAIL. — Genève, Editions du B.I.T., supplément. (ROHOLM : Fluor et acide fluorhydrique.)

MOLLER (P.), FLEMMING et GUDJONSSON. — « Massive fibrosis of bones and ligaments. » *Acta Radiologica*, 1932, 13.

NIKOL (K.). — « Die Staublunge der Flusspatharbeiter. » (Iéna, 1933.)

PAILLARD (H.), PETIT (G.), CHAMPEIX (J.). — « Pneumoconiose à évolution rapide chez un mineur au spath-fluor. » *Communic. au LXVIII^e Congrès de l'Ass. Franç. pour l'Avanc. des Sciences*, Clermont-Ferrand, juillet 1949, pp. 171-172.

— « Silicose précoce chez de jeunes mineurs. » *Soc. des Sc. Méd. de Clermont-Ferrand*, séance du 24 juin 1948.

POLICARD (A.). — « Importance des éléments fluorés dans la pathogénie des pneumopathies par composés hérylliques. » *Bull. Acad. Méd.*, t. 134, n^{os} 13 et 14, pp. 289-290.

ROHOLM (K.). — « Fluorvergiftung ein ene Krankheit. » *Klin. Wsch.*, 1936, 15, p. 1425.

— « Fluorvergiftung Beikryolitharbeitern. » *Arch. Gewerbepath. V. Hyg.*, 1936, 7, p. 255.

ROHOLM (K.), GUTMAN (F.B.). — *Proc. Soc. Extern. Biol. Ac. Méd.*, 1937, 37, p. 376.

TRUHAUT (R.). — Les fluoroses. (Paris, Editions Sedes, 1948, pp. 40-45.)

CHAPITRE VII. — LA SILICOSE DES MINEURS D'URANIUM

ANCKE. — « Der Lungenkrebs in den Schneeberger Gruben. » *Thèse Inaugurale*, Munich, 1884.

ARNSTEIN (A.). — « Ueber den Sogenannten Schneeberger Lungenkrebs. » *Verhandl. d. Deutschen. Path. Gesellschaft*, 1913, n^o 16, 332.

- BRANDT (A.). — *Ztschr. f. Krebsforsch.*, 1938, 47, 108-111.
- CONHEIM. — Vorlesungen über Allgem. Pathologie (1882).
- HAERTING et HESSE. — « Der Lungenkrebs, die Berkrankheit in den Schneeberger Gruben. » *Vierteljschrift. f. Gericht. Med. u. Offentl. Sanitätswesen*, 1879, n° 30, 296 ; 1879, n° 31, 102.
- LOWY (J.). — « Ueber die Joachimstaler Bergerkrankheit. » *Med. Klin.*, 1929, n° 25, 141.
- PELLER (S.). — *Human. Biol.*, février 1939, 11, 130-143.
- LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS CONTRE LES RADIATIONS IONISANTES. — Genève, Editions du B.I.T., 1955, p. 44.
- PIRCHAN (A.) et SIKL (H.). — *Amer. J. of Cancer*, 1932, n° 16, 681.
- ROSTOCKI, SAUPE, SCHMORL. — « Die Bergkrankheit der Erzbergleute in Schneeberg in Sahsen (Schneeberger Lungenkrebs). » *Zeitschrift für Krebsforschung*, 1926, n° 23, 360.
- SAUPE. — *Med. Welt.*, 17 octobre 1928, 2, 1600 ; 3 novembre 1928, 1630.
- SIKL (H.). — « Le cancer pulmonaire des mineurs de Jachymov. » *Presse Médicale*, 27 avril 1928, 46, 673-674.
- UHLIG (H.). — « Ueber den Schneeberger Lungenkrebs. » *Virchow's Arch. f. Path. Anatomie*, 1921, n° 230, 76.
- ZIEL (R.). — *Med. Klin.*, 22 novembre 1935, 31, 1535-1536.
-

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	17
CHAPITRE I. — La silicose des couteliers	18
CHAPITRE II. — La silicose des maçons-fumistes	25
CHAPITRE III. — La silicose des sableurs	29
CHAPITRE IV. — La silicose des travailleurs des terres d'ocre	35
CHAPITRE V. — La silicose des ouvriers des terres à diatomées calcinées à haute température	41
CHAPITRE VI. — La silicose des mineurs de spath-fluor	51
CHAPITRE VII. — La silicose des mineurs d'uranium	60
CONCLUSIONS	69
BIBLIOGRAPHIE	73

